Mil. g. 357 m (3

Vr. a. 3. 2 B.

<36611983720018

<36611983720018

Bayer. Staatsbibliothek

Handbibliothek für Offiziere,

oder:

Populaire Kriegslehre

für

Eingeweihte und Laien.

Bearbeitet und herausgegeben

von

einer Gesellschaft preußischer Offiziere, unter Leitung der Redaktion der Zeitschrift für Kunst, Wissenschaft und Geschichte des Krieges.

Dritter Band.

Waffenlehre.

Berlin, 1828.

Verlag von Friedrich August Herbig.

A 13 a 3.

Waffenlehre.

OFFICIER BIBLIOTH
D.I & III
A.K.

Berlin, 1828.
Verlag von Friedrich August Herbig.

Gd/69/365

Bayerische
Staatsbibliothek
München

3
Conv.
12
18
52

Inhalt.

Einleitung. Seite 1.

Vom Pulver. S. 12.

1. Bestandtheile des Pulvers.
2. Verfertigung des Pulvers.
3. Wiegen und Messen des Pulvers.
4. Entzündung und Verbrennung des Pulvers.
5. Rückstand nach der Pulververbrennung.
6. Die Kraft des Pulvers.
7. Untersuchung des Pulvers.
8. Aeußere Kennzeichen.
9. Knallpulver.

Vom Geschützrohre und den Geschossen. S. 53.

1. Eintheilung.
   - A. Das Geschütz.
   - B. Das Gewehr.
2. Material zu den Feuerröhren und Geschossen.
   - A. Vom Eisen.
     - a. Stabeisen oder Schmiedeeisen.
     - b. Der Stahl.
     - c. Der Rost.
   - B. Das Kupfer.
   - C. Das Zinn.
   - D. Das Blei.

E. Das Zink.
F. Das Geschützmetall.
G. Die Erfrischung des alten Geschützmetalls.
H. Untersuchung des Stückgutes.
3. Einrichtung der Geschützröhre.
A. Die Seele.
B. Das Zündloch.
C. Länge der Geschütze.
D. Metallstärken und Schwere der Geschütze.
E. Schildzapfen, Henkel und Hintergewicht.
F. Visir und Korn.
4. Verfertigung der Geschützröhre.
A. Formen.
B. Gießen.
C. Bohren.
5. Untersuchung der Geschützröhre.
A. Der guten Beschaffenheit im Allgemeinen.
B. Abweichungen.
C. Instrumente.
D. Die Schießprobe, das Beschießen.
6. Ueber die Dauer der Geschütze.
A. Dauer metallener Röhren.
B. Dauer der eisernen Geschütze.
C. Dauer des Zündlochs.
7. Die Eisenmunition.
A. Material.
B. Arten der Kugeln.
C. Gießen der Eisenmunition.
D. Untersuchung der Eisenmunition.
E. Die Bleikugeln.
Laffeten und Protzen. S. 126.
1. Eintheilung.
2. Bau der Laffeten.

A. Feld-, Belagerungs- und gewöhnliche Wall-Laffeten.
B. Die Protzen der Wandlaffeten.
C. Besondere Arten von Feldlaffeten.
D. Die Rahmlaffeten.
E. Mörserlaffeten.
3. Untersuchung der Laffeten.
Wirkung der Geschütze. S. 158.
1. Pulverladungen.
2. Wirkung der Geschosse.
A. Durch ihr Eindringen.
B. Wirkung der Sprengladungen.
C. Wirkung der Brandgeschosse.
3. Von den Schuß- und Wurfweiten.
A. Des wagerechten Schusses.
B. Des Visirschusses.
C. Des Rollschusses.
D. Die Weite der Bogenschüsse.
E. Des Kartätschschusses.
F. Weite des Rikoschettschusses.
G. Der Enfilirschuß.
H. Wurfweiten der Mörser.
4. Wahrscheinlichkeit des Treffens.
A. Der zu beschießende Raum.
B. Umstände, die auf die Wahrscheinlichkeit des Treffens Einfluß haben.
C. Anzahl der treffenden Kugeln.
5. Wirkung der Geschütze.
A. In Rücksicht der zu ihrer Bedienung nöthigen Zeit.
B. Schlüsse über die Wirksamkeit der Geschützarten, in Rücksicht der Wahrscheinlichkeit des Treffens.

Das kleine Gewehr. S. 190.
1. Einrichtung.
A. Das Infanterie-Gewehr.
B. Der Karabiner.
C. Die Pistole.
D. Die Büchse.
2. Verfertigung und Untersuchung des Soldatenfeuergewehrs.
A. Schmieden der Röhre für Infanterie-Gewehre.
B. Bohren.
C. Abdrehen, Schleifen, Verschrauben und Anschießen.
D. Untersuchung.
E. Verfertigung des Schlosses.
F. Die Untersuchung.
G. Dauer des Gewehrs.
3. Wirkung des kleinen Gewehrs.
A. Schußweite im Allgemeinen.
B. Wahrscheinlichkeit des Treffens und Wirkung in Rücksicht der Zeit.
4. Die blanken Waffen.
A. Die Kavallerie-Seitengewehre.
Untersuchung der Klingen und fertigen Seitengewehre.
B. Von den Lanzen.

Einleitung.

§. 1.

Waffen sind alle Werkzeuge, deren man sich zum Angriff, oder zur Vertheidigung bedient. — Die Eintheilung derselben in Schutz- und Trutzwaffen, ist für die, seit Erfindung des Schießpulvers, gebräuchlichen nicht mehr scharf durchzuführen; man theilt sie daher jetzt richtiger in Schutzwaffen (Küraß und Helm), in Blanke (Degen, Säbel, Bajonnet) und in Feuerwaffen (Kleines Gewehr und Geschütz).

§. 2.

Die Kenntniß von der Einrichtung und Wirkung der Waffen, von der Untersuchung und Instandhaltung derselben, giebt die Waffenlehre. — Sie ist dem Soldaten zur richtigen Beurtheilung, und zu dem daraus entspringenden richtigen Gebrauche der Waffen, höchst nothwendig. Nur durch diese Kenntniß ist er im Stande, jene zu prüfen,

und sich von ihrer Tüchtigkeit für den gegebenen Zweck zu überzeugen, Fehler wahrzunehmen, zu verbessern, und selbst nützliche Einrichtungen anzugeben.

Das aber hängt genau mit der Anfertigung zusammen, die oft Beschränkungen, wenigstens Modifikationen, nöthig macht, durch welche die Einrichtung bisher nur ein gewisses Maximum der Vollkommenheit zuließ.

§. 3.

Die Waffenlehre ist zum Studium der Taktik eine unentbehrliche Vorbereitung, ihr Gebiet sehr ausgedehnt und eine Menge Hülfswissenschaften zu ihrem gründlichen Verständniß nothwendig. Dahin gehören:

1) Die reine Mathematik, in ihrer ganzen Ausdehnung, und die meisten Theile der angewandten, zur Lösung vielfach vorkommender Rechnungsfragen über Haltbarkeit und Wirkung, besonders der Feuerwaffe.
2) Physik und Chemie, um die Eigenschaften der Stoffe, die Erscheinungen bei ihrer Verbindung und Behandlung, richtig zu beurtheilen und zu benutzen.
3) Technische Kenntnisse über die Bearbeitung der Stoffe. Jene sind in ihrer ganzen Ausdehnung immer nur bei dem Handwerker (Stückgießer, Büchsenmacher ꝛc.) zu finden, der sie durch vieljährige Manipulation und

Erfahrung, die ihm gewöhnlich besser als alle Theorie dient, erwirbt; Kenntnisse, die zum Verständniß der Waffenlehre aber wenigstens so weit nöthig sind, daß man Fehler der rohen Stoffe, oder solche, welche durch mangelhafte Bearbeitung hervorgebracht sind, entdeckt.

Auch der Soldat muß sie in den Handwerkstätten selbst, durch unmittelbare Anschauung, suchen.

4) Rein militairische Kenntnisse. Aus der Kriegskunst muß der eigentliche Zweck der Waffen hergeleitet werden, und bei oft sich widersprechenden Forderungen, wird sie für das Richtigere zu entscheiden allein im Stande seyn.

5) Erfahrungen, sowohl über die verschiedenartigsten Einrichtungen, als über die Zweckmäßigkeit ihrer Anwendung für den Krieg. Alle Grundsätze der Waffenlehre sind aus Erfahrungen hergeleitet, alle in ihr aufgestellten Theorien haben erst durch lange Anwendung und gründliche Erfahrungen Bestätigung erhalten. Die Theorie kommt auch hier dem Verstande sehr zu Hülfe, um richtig wahrzunehmen, Zufälliges vom Wesentlichen zu unterscheiden, die Grundgesetze der Erscheinungen zu ermitteln, und so wird sie leicht auf Anwendungen führen können, welche sich durch Erfahrungen bewähren und die Wissenschaft befördern.

§. 4.

Vor der allgemeinen Anwendung des Feuergewehres, bediente man sich sehr einfacher Waffen, von nur beschränkter Wirkung. Wer das Schwert, den Bogen, die Schleuder führte, mußte durch außerordentliche Uebung und Gewandtheit erst der Waffe ihren Werth geben, wie jetzt noch der Reiter dem Säbel, dagegen erwirbt der mit dem Gewehr bewaffnete Infanterist, ohne große körperliche Fähigkeiten, leicht den Grad von Ausbildung, die der Feuerwaffe die erforderliche Wirksamkeit giebt. Die Einfachheit der früheren Waffen bot daher nicht Stoff genug zu einer systematischen Zusammenstellung ihrer Einrichtung und Wirkung; die der Feuerwaffe erforderte ein solches System, das jedoch erst in der neuern Zeit, als Waffenlehre, in die Reihe der Kriegswissenschaften aufgestellt worden ist.

§. 5.

Es ist nicht unwichtig die Ursachen zu übersehen, welche die Ausbildung der Waffenlehre so lange verhinderten, weil auch in neuester Zeit vielen Mängeln noch nicht abgeholfen, viele Vorurtheile noch nicht ganz aufgegeben sind.

Die Anfertigung und der Gebrauch der Feuerwaffe ging von Handwerkern aus, die, ohne umfassende Hülfskenntnisse in Physik, Chemie und Mathematik, sich oft dem Zufall, ohne alles leitende

Prinzip, überlassen mußten. Nur sehr langsam konnte der Kreis eigner Erfahrung sich erweitern, welche der Neid vor Andern verbarg. Dazu kam die Kostbarkeit ausgedehnter Versuche, um fragliche, oder scheinbar widersprechende Ergebnisse genau zu ermitteln, wozu Privatunternehmern selten die Mittel zu Gebote standen.

Als die Regierungen sich die Verfertigung der Waffen aneigneten, mußten sie sich doch jener Handwerker bedienen, die alles anwendeten, um unentbehrlich zu bleiben. Mühsam gelang es, ihre Erfahrungen, Handgriffe und Geheimnisse zu ermitteln, zusammen zu stellen, und selbst dann noch glaubten die Regierungen, dergleichen nur einer bestimmten Klasse von Menschen anvertrauen zu dürfen, um so ein Uebergewicht gegen Nachbarstaaten zu behaupten.

Dieser Zunftgeist, Geheimnißkrämerei und mangelhafte Kenntniß der Chemie und Physik, so wie die Schwierigkeit und Kostbarkeit großer Versuche, haben die Fortschritte der Waffenlehre am meisten aufgehalten. Die beiden ersten wirken zum Theil, nur weniger auffallend, leider noch, wenn auch nun der Nimbus von Gelehrsamkeit, den die alten Artilleristen geschickt um ihre eigene Schwäche zu ziehen wußten, längst zerflossen ist.

Ferner erfordert es schon viel Scharfsinn und umfassende Kenntniß des ganzen Faches, um zweckmäßige Versuche, zur Begründung einer richtigen Theorie, anzuordnen und zu leiten. Der dazu

oft sehr bedeutende Kostenaufwand gestattet sie nur höchst selten, und unter besonders günstigen Verhältnissen; endlich aber ist das Ergebniß jedes Versuchs nur todtes Material, das erst durch die Hand des verständigen, kenntnißreichen Beurtheilers ein nützliches Werkzeug wird.

Die Schwierigkeiten wachsen bedeutend, wenn man, nach solchen Versuchen, die Ergebnisse gleich in's praktische Leben übertragen muß, wodurch manches Einzelne, an sich sehr wichtige, unvollkommen behandelt wird, so lange das Allgemeine nicht festgestellt ist. Oft fürchtet man dabei auch in unnütze Spekulationen zu fallen, und die Ausmittelung manches Nützlichen unterbleibt nicht selten ganz.

Endlich verursachen wesentliche Veränderungen im Materiellen der Waffen, bei ihrer plötzlichen Einführung, den Verlust der Vorräthe. Die für Staaten dadurch entstehenden, oft unerschwinglichen Kosten, und der Zeitverlust, welchen die Ergänzung veranlaßt, müssen wohl in Rechnung gebracht werden. Ueberdies erscheint manche Einrichtung, selbst bei Versuchen im Großen (im Kleinen sind ihre Resultate sehr selten brauchbar und zuverlässig), sehr vortheilhaft, ohne sich im Kriege, wo die Leidenschaften aufgeregt, und Kaltblütigkeit und Besonnenheit nie ganz so wie auf dem Uebungsplatz vorhanden sind, zu bewähren.

Daher also das langsamere Fortschreiten. — Große Vorsicht bei bedeutenden Veränderungen,

und häufige, sehr zu berücksichtigende Umstände hindern oft den Militair, das, als besser Erkannte, ohne Weiteres einzuführen, ja machen es sogar zur Pflicht, das Vorhandene zu benutzen. Eben so entfernt, wie von gefährlicher Neuerungssucht, soll er auch vom bequemen, pedantischen Festhalten am Bestehenden seyn; er muß das, überall schwer zu treffende Mittel halten, was ihm nur durch gründliche Kenntnisse, Fortschreiten mit der Zeit, und hellen Verstand, möglich ist.

§. 6.

Aus dem Angeführten ergiebt sich zugleich der große Umfang des Gebietes der Waffenlehre, die in ihrer weitesten Ausdehnung alle Arten von Waffen, seit den frühesten Zeiten des Kampfes Einzelner gegen Einzelne, bis zur jetzigen vervollkommneten Bewaffnung ganzer Völker, zu behandeln hat.

Der Plan des vorliegenden Werks beschränkt jedoch diesen Abschnitt auf wenige Bogen, es kann daher nur das Nöthigste und Wissenswertheste über die jetzt, in den europäischen Heeren üblichen Waffen geben.

§. 7.

Die vorzüglichste von diesen, ist das Schießgewehr, seine Anwendung beruht auf der Wirkung des Pulvers, deshalb muß diesem wichtigen Kriegsmaterial, auch in der Waffenlehre, ein besonderer

Abschnitt gewidmet, das Schießgewehr aber ausführlicher behandelt werden, als die blanken Waffen. Im Allgemeinen wird man die Nomenclatur und die Details als bekannt voraussetzen, das minder Wichtige andeuten, und nur das Wesentlichste herausheben, wodurch es vielleicht gelingt, den gebildeten militairischen Leser belehrend zu unterhalten, ohne ihn zu ermüden.

§. 8.

Um jedoch die besten Quellen, welche zu einem vollständigen Studium zu benutzen sind, anzugeben, darf die Litteratur der Waffenlehre nicht ganz übergangen werden. Die älteren Schriften enthalten mitunter recht schätzbare Andeutungen, die oft schon zu neuen Entdeckungen geführt haben, und die noch zu dergleichen Veranlassung geben können, oder sind mindestens von historischem Werth. — Der Mann vom Fache muß sie kennen, um der Entwickelung der Wissenschaft zu folgen, und durch Vergleichung des Frühern mit dem Jetzigen nützliche Resultate zu gewinnen.

Ueber Pulver sind folgende Werke sehr genügend:

Bottée und Riffault. Anweisung das Schießpulver zu bereiten, übersetzt von Wolff aus dem Französischen. Berlin 1816.

Lombard. Nouveaux principes d'Artillerie de Robins commentés par Euler, traduit par L. 1773.

John Müller. Treatise of artill with a theory of powder. London 1757 u. 1768.

Ueber Waffenkunde im Allgemeinen:

Aide Mémoire à l'usage des Officiers d'Artillerie, par Gassendi. 5me edit. Paris 1819.

Remy (Surirey de Saint) Mémoires d'Artillerie. 3 vol. 5me édition. 1745.

Antoni. Usage des Armes à feu. Turin 1780.

Furtembach. Neue Methode für Verfertigung der Waffen. 1627.

Fronsberg. Von den Waffen und Kunstfeuern. 1557.

Ueber Artillerie:

a. Aeltere.

Uffano. Tradado de la Artilleria. Brussel 1613, mehrfach übersetzt.

Struensee. Elemente der Artillerie. Liegnitz 1760 und 1769.

Scheel. Mémoires d'Artillerie. Copenhagen 1776. Paris 1795.

b. Neuere.

Morla. Lehrbuch der Artillerie-Wissenschaft, übersetzt aus dem Spanischen von Hoyer. Leipzig 1795.

v. Scharnhorst. Handbuch der Artillerie. Hanover 1804.

Stix. Die Artillerie-Wissenschaft. Vorlesungen für die Oesterreichische Artillerie. Wien 1816.

v. Rouvroy. Vorlesungen über die Artillerie. Dresden 1825.

Diesen Werken schließen sich die, ganz besonders über die Fertigung der Feuerwaffen handelnden an:

a. Geschütz.

Dartein. Observations sur les fontes des Bouches à feu d'Artillerie. 1806.

Traité élementaire sur les procédés en usage dans les Fonderies pour la Fabrication des bouches a feu. Strasbourg 1810.

Monge. Description de l'art de fabriquer les canons. Paris 1793.

b. Kleines Gewehr.

Essai sur le fusil, ou détail de la fabrication des canons, de leur portée, longeur calibre, charge et règles pour bien tirer. Paris 1781.

Timacus. Versuch über Gewehr- und Pulver-Fabriken. 1792.

Seydel. Ueber die Einrichtung und den Gebrauch des kleinen Gewehrs. Berlin 1811.

Cotty. Mémoire sur la Fabrication des armes portatives. Paris 1806.

— Instruction sur les armes a feu. 1806 und 1811.

— Mémoire sur le changement opérés, en 1816.

— Sur les modèles d'armes portatives. 1818.

Hacket. Ueber die Flintensteine. Wien 1792.

Ueber Wirkung der Feuersteine:

Blondel. L'art de jetter les bombes. Paris 1683.

Belidor. Bombardier Français. Paris 1731.

Tempelhoff. Le Bombardier Prussien. Berlin 1781.

Hutton. Nouvelles expériences d'Artillerie, ou on détermine la force de la poudre, la vitesse initiale des boulets, les portées, traduit de l'Anglais par Villantroys. Paris 1802.

v. Scharnhorst. Ueber die Wirkung des Feuergewehrs. Berlin 1814.

Coste. Récherches ballistiques sur la vitesses initiale, le reçul et la résistance de l'air. Paris 1823.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vom Pulver.

1. Bestandtheile desselben.

§. 9.

Das Schießpulver ist ein Gemenge von Salpeter, Schwefel und Holzkohle. — Diese Stoffe sind, so verbunden, im trocknen Zustande leicht entzündlich; der Salpeter entwickelt dann mit Heftigkeit eine Menge elastischer Luftarten, welche durch die ebenfalls dabei erzeugte hohe Temperatur sich gewaltsam ausdehnen, und so die Wirkung des Pulvers hervorbringen. Wenn auch mehrere andere Stoffe die Eigenschaft haben, bei ihrer Verbrennung elastische Luft- und Gasarten zu entwickeln, so sind jene drei, ihrer großen Allgemeinheit wegen, weil ihre Bearbeitung, gegen alle andere, immer noch am wenigsten gefahrvoll ist, und ihre Anwendung für die Feuerwaffe, in Rücksicht der Wirkung, allen Kriegszwecken entspricht, doch immer die vorzüglichsten.

Der beschränkte Umfang dieses Werks fordert, daß die chemische Analyse dieser Bestandtheile übergangen wird, dagegen folgen hier allgemeine Angaben über ihre Eigenschaften und Behandlung, weil beide die Güte des Schießpulvers bedingen.

§. 10.

a. Der Salpeter kommt in der Natur fast nie rein vor. Die mit ihm verbundenen Stoffe müssen, um ihn zur Pulverfabrikation brauchbar zu machen, möglichst abgeschieden werden. — Da er in sechs Theilen kalten, oder in ihm gleichen Gewichtstheilen siedenden Wassers leicht auflösbar ist, jene Stoffe aber gar nicht, oder sehr schwer im Wasser auflösbar sind, so geschieht dies Abscheiden am besten durch Sieden, Durchseihen des aufgelösten Salpeters, sorgfältige Beförderung einer freien Kristallisation, und Waschen der gewonnenen Kristalle mit kaltem Wasser. Das ganze Verfahren heißt Salpeter-Läutern.

Die Pulverfabriken unternehmen es gewöhnlich selbst, theils wegen des, durch sorgfältige Behandlung zu erhaltenden großen Gewinns, theils auch, weil sie dadurch nur im Stande sind, ein gutes Pulver zu liefern.

Der Salpeter ist Hauptbestandtheil des Pulvers; von seiner Reinheit hängt die Kraft, zum Theil auch die Dauer des letztern ab, da er desto geneigter ist, Feuchtigkeit anzuziehen, jemehr er mit fremden Stoffen verbunden und unrein ist.

§. 11.

b. Der Schwefel, wie er gewöhnlich im Handel vorkommt, ist zum Pulver brauchbar, hauptsächlich wenn er zerrieben sehr weich erscheint, wo-

durch seine Bearbeitung mit den übrigen Bestandtheilen ein sehr gutes und gefahrloses Mengen gestattet. Seine große Entzündlichkeit befördert die der Kohle und die Zersetzung des Salpeters; er vermehrt die Hitze, durch beides das Ausdehnungsvermögen der Gas- und Luftarten, giebt den einzelnen Pulverkörnern Festigkeit, und vermindert das Anziehen der Feuchtigkeit.

Wenn der Schwefel an und für sich auch die Kraft des Pulvers nicht bedeutend vermehrt, so ist er, aus den angegebenen letzten Gründen, doch ein unentbehrlicher Bestandtheil desselben.

§. 12.

c. Die Kohlen von weichen, nicht harzigen Hölzern eignen sich dazu am besten; sie lassen sich leicht und sehr fein kleinen. Man muß diese Hölzer nur so lange ohne Zutritt der Luft glühen, als sich noch brennbare und flüchtige Substanzen sichtbar abscheiden; die dann erhaltene Kohle ist die tauglichste zur Pulverbereitung, da sie leichter entzündlich ist und weit schneller verbrennt, als Kohle, die besonders geglüht ist. — Man glaubte, durch wiederholtes Glühen ihr die Eigenschaft zu nehmen, Feuchtigkeit anzuziehen, allein Chevreusse (1827) hat gezeigt, daß sich die geglühte, wie die ungeglühte Kohle, mit gleichviel Feuchtigkeit sättigt, die jene jedoch erst in 30, diese in 3 Tagen aus der Atmosphäre aufnimmt.

2. Verfertigung des Pulvers.

§. 13.

So verschieden sie auch in verschiedenen Zeiten und Staaten betrieben wurde, hatte sie doch immer ein möglichst inniges, dauerhaftes und wirksames Gemenge von Salpetern, Kohlen und Schwefel, mit möglichst geringer Gefahr und Kostbarkeit für die Bearbeitung darzustellen, zum Zweck.

Das Mengungsverhältniß der Bestandtheile des Pulversatzes ist noch keinesweges absolut festgestellt; alle Mächte weichen hier von einander ab, ja, behalten selbst nicht in allen Fällen für sich dieselben Verhältnisse bei. Die Hauptursache davon liegt in der Verschiedenheit der rohen Stoffe, die sich nicht immer auf ein und denselben Normal-Zustand zurückführen lassen. Die besten Erfahrungen, die neuesten und gründlichsten Versuche, kommen aber dahin überein, daß 75 Procent Salpeter, 12½ Kohle und 12½ Schwefel, oder auch bis höchstens 2 Procent mehr Kohle als Schwefel, ein vollkommen gutes Pulver geben.

§. 14

Alle Arten der Pulverfabrikation machen folgende Arbeiten nöthig:

a. Das Kleinen und Mengen. Die Eigenschaften der drei Bestandtheile gestatten keine nützliche chemische Mischung, man muß sie also

möglichst innig, mechanisch mengen. Dazu dienen gewöhnlich die Pulvermühlen, entweder Stampf- oder Walzmühlen. Jene sind jetzt weniger gebräuchlich, in diesen werden zwei schwere Metallwalzen auf einer hölzernen Unterlage um einen Ständer bewegt, während sie die untergeschütteten Bestandtheile kleinen und mengen. Um die Bearbeitung möglichst gefahrlos zu machen, schütte man zuerst die Kohle auf, wenn sie vollständig zerkleint ist, dann die andern, schon auf dazu bestimmten ähnlichen Rollwerken einigermaßen gekleinten Bestandtheile im richtigen Verhältnisse hinzu. Die Güte des Pulvers muß natürlich auch von der Dauer dieser Bearbeitung des Satzes abhängen; sechs bis acht Stunden haben sich als hinreichend für die gute Verbindung von 45 bis 50 Pfund Satz bewährt. Mehr als diese Quantität mit einemmal mengen, vermehrt die Gefahr bei einem etwanigen Unglück, und hindert die gute Mengung.

In England und Frankreich sind neuere, gefahrlosere Mengungsarten theils versucht, theils angenommen, aber noch nicht allgemein eingeführt. Congreve und Champy haben dort sehr sinnreiche Vorrichtungen erfunden, in welchen die Bestandtheile einzeln sehr fein zerkleint, und dann ohne alle gefährliche Reibung gemengt werden.

b. Anfeuchten. Geschieht die Bearbeitung auf gewöhnlichen Pulvermühlen, so muß der Satz während derselben angefeuchtet werden, sowohl um das Verstauben, als auch die Entzündung zu ver-

hüten; geschieht sie nach neuern Methoden, so ist das Anfeuchten ebenfalls nöthig, um die Masse zu condensiren. Man hat irrig geglaubt, durch Befeuchtung mit Alkohol, oder andern spirituösen Flüssigkeiten, die Pulverkraft zu vermehren; alle Erfahrungen aber haben 8 bis 9 Procent Wasser, die nach und nach zugesetzt werden, als das zweckmäßigste Anfeuchtungsmittel erwiesen.

c. Körnen. Das Pulver muß gekörnt werden, weil sich sonst, bei Aufbewahrung oder Transport desselben, die Bestandtheile nicht in inniger Mengung erhalten würden, und ungekörnt es weniger, besonders aber sehr ungleichförmige Kraft äußern, auch die lockere Staubmasse weit mehr Feuchtigkeit aufnehmen würde.

Größe und Gestalt der Körner ist gewiß höchst wesentlich, allein noch fehlt ein absolutes Maaß für Beides. Theoretische Betrachtungen veranlassen die Ansicht (da nach vielfachen Versuchen von Pelletier, Borda, Beaume ꝛc., frisches, ungekörntes, locker geladenes Pulver dieselben Wurfweiten giebt, als gekörntes), daß möglichst kleine, gleich große runde Körner, nur groß genug, um die Bestandtheile im richtigen Verhältniß an einander festzuhalten, die günstigsten Umstände für die Verbrennung geben müssen. Wenn die Erfahrung diesen Satz für verschiedene Ladungen (die sehr klein, von 1 bis 2 Lothen, mit sehr feinkörnigem Pulver wirksam erscheinen, als mit weniger feinkörnigem, dagegen bei einem halben und mehreren

Pfunden Ladung keinen wahrnehmbaren Unterschied, bei gleichen Quantitäten von verschiedenkörnigem Pulver, geben) nicht bestätigte, so liegt das in vielen Nebenumständen, welche auf die Kraftäußerung des Pulvers Einfluß haben, die bei weitem noch nicht genügend aufgeklärt sind.

Das Körnen geschieht entweder, indem man den feuchten Satz durch Siebe mit Pergamentboden, in welchen die Löcher dem Korn die Größe geben, drückt, oder indem man den, vorher noch besonders zusammengepreßten Satz zwischen zwei, sich gegen einander bewegende, gereifte Metallwalzen laufen läßt, die, entfernter oder näher von einander gestellt, die Größe der Körner bestimmen.

d. Das Trocknen ist nothwendig, weil sowohl das Mengen, als auch das Körnen, eine so bedeutende Anfeuchtung der Masse erfordern, daß dadurch nicht nur das schnelle, kräftige Zusammenbrennen gehindert, sondern auch das Zusammenschütten ein Aneinanderhängen der Körner und Verderben des Pulvers veranlassen würde. In neuester Zeit ist diese, sonst am meisten gefährliche Arbeit bedeutend verbessert, indem man die Trocknenhäuser entweder durch Dampf, welcher durch Röhren, oder mit erwärmter Luft, welche frei durch die Trocknenstuben geleitet wird, heizt. — Das Trocknen muß nur langsam, bei 20 bis 30° R., geschehen, da höhere Temperatur schon nachtheilig auf den Schwefel wirkt, und kein Austrocknen des Innern der Körner, wegen der schnell gebildeten dün-

nen und harten Oberfläche, gestattet, wodurch das Korn wenig Festigkeit erhält.

e. Das Schleifen. Diese Bearbeitung des Pulvers, in Fässern mit Bleikugeln, indem man jene um ihre Axe dreht, wird nur bei einigen Pulversorten angewendet, um die rauhen Ecken, und dem Korne nur locker anhängenden Theilchen zu entfernen. Sie machen theils das Pulver empfänglicher für Feuchtigkeit, theils lösen sie sich beim Transport von dem Korn ab, bilden Pulverstaub, und hemmen besonders die Wirksamkeit kleiner Ladungen.

f. Sortiren und Ausstauben des Pulvers geschieht, indem man es über Drahtfegen, oder durch Siebe gehen läßt, durch welche die gleichartigen Körner möglichst ihrer Größe nach gesondert, und vom Staube getrennt werden. In einigen Staaten hat man zum Kriegsgebrauch nur einerlei Körner, sowohl für Geschütz, als für das kleine Gewehr; weil aber bei Ladungen von einigen Lothen feineres Pulver größere Kraft äußert, als gleiche Gewichtstheile vom gröberen, so scheidet man in andern Staaten drei Sorten Körner, wodurch das Ordinaire als das gröbste, das F. Pulver als das feinere, und das Pirschpulver als das ganz feinkörnige gewonnen wird. Das ordinaire Pulver wird gewöhnlich zu Minenladungen, zu denen man in einigen Staaten Minenpulver von einem besonderen Mengverhältniß hat (64 Salpeter 20 Kohle 19 Schwefel), und zu Ladungen

für das Geschütz gebraucht. Das F. Pulver dient zunächst für Gewehrladungen und Feuerwerksarbeiten; da man aber davon viel mehr gewinnt, als zu diesen Zwecken erforderlich ist, so nimmt man es auch zu den kleinen Geschützladungen für die Wurfgeschütze. Das Pirschpulver verwendet man nur für Büchsenladungen. Der zuletzt durch das feinste Sieb fallende Staub enthält meist nur Kohlentheile, er kann daher nicht unmittelbar wieder gekörnt werden.

3. Wiegen und Messen des Pulvers.

Die Nothwendigkeit, eine bestimmte Pulvermenge genau abmessen zu können, um gleiche oder ähnliche Wirkungen hervorzubringen, leuchtet ein. Bedient man sich dazu des Gewichts, so erhält man, wegen der Ungleichheit der Körner, selbst im Pulver von einerlei Gattung, ungleiche Volumen; umgekehrt, giebt dies als Maaß ungleiches Gewicht. In beiden Fällen ist die Zahl der Körner ungleich, wodurch eine große Schwierigkeit für gründliche Bestimmung der Wirkung des Pulvers und deren große Ungleichheit hervorgebracht wird. Gleiche Pulverladungen, welche die Theorie so oft fordert, sind also in der Praxis nie vollkommen darzustellen; daher hier die, der Theorie so oft scheinbar widersprechenden Resultate.

Genaues Wiegen giebt ein richtigeres Maaß, als das sorglichste Messen durch Volumen, allein

es erfordert viel Zeit, und eine, für Arbeiten im Großen, gar nicht mögliche Genauigkeit, zu denen man sich deshalb der Pulvermaaße, d. h. blecherner Cylinder von bestimmtem Inhalt, bedient. Dies Verfahren kann sehr fehlerhaft werden, wenn man verschiedene Pulversorten, oder Pulver von verschiedenen Fabriken zu verarbeiten hat. Man muß dann erst, durch Ermittelung des genauen Gewichtes eines bestimmten Volumens des gegebenen Pulvers, die Kubikinhalte der nöthigen Maaße bestimmen.

Das Gewicht eines Kubikfußes gewöhnlichen, locker eingeschütteten, F. Pulvers ist zwischen 59 bis 60, ordinairen $59\frac{1}{2}$ bis $60\frac{1}{2}$ Berliner Pfd. Im Allgemeinen ist grobkörniges schwerer als feinkörniges.

4. Entzündung und Verbrennung des Pulvers.

Entzündung bezeichnet den Moment, wenn ein verbrennlicher Körper anfängt, selbst Licht und Wärme zu entwickeln; sie ist von der Verbrennung, d. h. der gänzlichen Zersetzung aller Theile des Körpers durch das Feuer, zu unterscheiden. Beim Pulver folgen sich diese Phänomene so schnell, daß sie, wenn die Masse nicht über einen großen Raum ausgebreitet ist, gleichzeitig scheinen. Die schnelle Mittheilung der Entzündung und Verbrennung erklärt sich durch die Leichtigkeit, mit wel-

cher jedes Korn dieselbe aufnimmt, und rings um sich her in seiner Wirkungssphähre, die fünf- bis sechsmal größer ist, als sein eigener Durchmesser, durch die Zwischenräume verbreitet. Härte und Glätte der Oberfläche des Korns können die Entzündung verzögern, was man dem polirten Pulver zum Vorwurf macht, der jedoch durch größere Dauer und noch ganz guter Wirksamkeit desselben ungegründet erscheint. Einige Procent Feuchtigkeitsgehalt scheinen der schnellen Entzündung nicht bemerkbar hinderlich, mehr als vier Procent aber hemmen die Entzündung und das Zusammenbrennen schon bedeutend, das Pulver äußert dann geringere Wirkung. Mehlpulver, d. i. zerriebenes Kornpulver, oder ungekörntes, frisches, trocknes Pulver, wird sich zwar schnell entzünden, aber aus Mangel an Zwischenräumen im Innern der Masse die Entzündung nur langsamer verbreiten, sich also auch langsamer zersetzen, als Kornpulver, und im Verhältniß weniger Kraft äußern, je mehr es zusammengedrückt ist.

Je größer und heftiger gleich anfangs die Entzündung des Pulvers ist, desto schneller muß die Verbrennung, unter übrigens gleichen Umständen, erfolgen. Am besten eignet sich als Zündungsmittel die Flamme des brennenden Salpeters, da sie nicht, wie die mehrsten andern brennenden Körper, nur auf der Oberfläche Licht und Wärme entwickelt, sondern damit ganz durchdrungen ist; nächst ihr der Funken vom Stahl, und glimmende Kohle.

Die Verbrennung hängt zunächst also von der Entzündung ab; soll jene aber vollständig erfolgen, so muß jedes einzelne Pulverkorn gänzlich vom Feuer durchdrungen und zersetzt worden seyn. Die Schnelligkeit der Verbrennung wird daher bei einzelnen Pulverkörnern, wie bei größeren Massen, auch von dem Verhältniß der Oberfläche der Masse zu ihrem Inhalte bedingt, wodurch wiederum die regelmäßige runde Gestalt des einzelnen Korns und die Feinheit desselben gerechtfertigt wird.

Wenn auch dies in der Regel nicht sehr bemerkbar ist, so wird es dies doch bei sehr kleinen Ladungen (von 1 Loth und darunter) und verhältnißmäßig sehr großen Körnern, und bei größern Massen, die der Entzündung nur eine geringe Oberfläche, oder zur Verbreitung des Feuers im Innern keine Zwischenräume darbieten, wie fest zusammengedrücktes Mehlpulver, oder in Röhren fest eingeschlagenes Kornpulver (wie bei den Raketen).

Die Entzündung würde, der Theorie nach, sich vom Mittelpunkte der Ladungen am schnellsten verbreiten. Alle Beobachter haben keinen Unterschied in der Wirkung auf das Geschoß gefunden, das Zünden mochte, unter gewöhnlichen Umständen, an irgend einem Theil der Oberfläche, oder im Innern der Ladung beginnen, wohl aber einen zu beachtenden, Hinsichts der Rückwirkung auf das Gewehr, d. h. bei weit nach vorn angebrachten Zündlöchern großen Rückstoß; für das Feuergewehr ist die Zündung hinten also vortheilhafter.

Die zur Verbrennung nöthige Zeit ist, unter gewöhnlichen Umständen, selbst bei Massen von einem und mehreren Centnern, den Sinnen kaum bemerkbar, allein sie muß, unter übrigens gleichen Umständen, bei größern Massen größer seyn, als bei kleinen, in welchem Verhältniß aber mit dem Wasser, ist noch nicht vollständig ermittelt.

Sowohl auf die Entzündung, als auch auf die Verbrennung, hat die Beschaffenheit der umgebenden Luft Einfluß. Bei guter trockener Witterung wird beides schneller erfolgen, die Luft ist dann sowohl an der Oberfläche, als in den Zwischenräumen des Pulvers ein besserer Wärmeleiter, geeigneter, die Entwickelung des Feuers zu befördern und zu verbreiten; aber auch dadurch werden in den verschiedenen Tageszeiten noch keine beachtenswerthe Verschiedenheiten für den gewöhnlichen Gebrauch und die Wirkung der Feuerwaffe hervorgebracht.

5. Rückstand nach der Pulververbrennung.

Nach jeder Pulververbrennung findet sich in den Feuergewehren ein Rückstand, der bei trockner Witterung sehr schnell erstarrt, und sich als harter Körper, Pulverkruste, im Rohr ansetzt; bei feuchter Witterung bleibt er flüssig als Pulverschleim. Er besteht aus unvollkommen zersetzten, und aus der Zersetzung des Pulvers niedergeschlagenen Theilen;

Aschen-

Aschentheile der Kohlen, und Schwefel mit Kohle verbunden, scheinen darin vorherrschend. Je unreiner die Pulverbestandtheile waren, und je größer die verbrannten Massen, desto mehr wird Rückstand seyn. Wenn bei großen Ladungen verhältnißmäßig nicht so viel Pulverschleim in den Röhren gefunden wird, als bei kleinern, so erklärt sich das durch die große Gewalt, mit welcher jene, bei ihrem Zusammenbrennen, einen großen Theil des Rückstandes aus dem Rohre schleuderten, als diese bei dem verhältnißmäßig weit längern Laufe des kleinen Gewehrs. In jenem Fall vertheilt er sich auch in Röhren von größerem Durchmesser, auf deren ganzen inneren Fläche, und bildet so einen sehr dünnen Ueberzug, der sich sehr schnell an der Luft verzehrt. Die in ihm enthaltenen Säuren wirken auf die Metalle zersetzend. Der innere Raum des Feuergewehrs kann durch den Rückstand, auf eine, dem anhaltenden Gebrauch nachtheilige Weise, verengt werden. Reinigt man es während desselben, wie beim kleinen Gewehr, nicht, so wird mit jeder neuen Ladung ein Theil des Schleims, oder der Kruste, zu Boden geschoben, und dadurch eine sehr gefährliche Anhäufung dieses Stoffes, welche das Feuer verhält, und bei der Ladung eine Selbstentzündung bewirken kann, veranlaßt; selbst bei den Geschützen, die gewöhnlich nach jedem Schusse gereinigt werden, ereignet sich das, durch unsorgsames Auswischen.

Neuere Erfahrungen haben gezeigt, daß der

Pulverrückstand phosphorescirt, d. h. einige Zeit im Dunklen leuchtet, wie viele andere, besonders durch Gasfeuer erzeugte Oxyde; eine jedoch durchaus gefahrlose Erscheinung.

6. Die Kraft des Pulvers.

Die Kraft des Pulvers wird durch die plötzliche Entwickelung einer sehr bedeutenden Menge von Gasarten und Dämpfen, die man gewöhnlich Pulverluft nennt, hervorgebracht, welche aus der chemischen Zersetzung der Bestandtheile, besonders des Salpeters, durch die Wirkung des Feuers entstehen, und durch die große Hitze bei der Verbrennung eine ganz außerordentliche Spannkraft erhalten. — Die Untersuchung der Eigenschaften und Beschaffenheit der Pulverluft, ihrer Menge, Ausdehnbarkeit, und der dabei statt findende Hitzegrad, ist von Robins, Rumford, Hutton, Meinecke, Dalton und Gay-Lussac mit vielem Scharfsinn geführt worden. Hier können nur im Allgemeinen Resultate angeführt werden.

Die Kraft des Pulvers läßt sich nicht durch bloße Gasentwickelung genügend erklären, da die Expansion der Gase durch die Hitze nur in sehr geringem Verhältniß wächst, und dann bei der Verbrennung des Pulvers, um seine Kraft durch die Wirkung der Gase allein zu rechtfertigen, alle Möglichkeit übersteigende Hitzegrade angenommen werden müssen. Es wird aber die durch Gas-

entwickelung schon erzeugte große Kraft bedeutend durch Dampfentwickelung bei der Verbrennung vermehrt. Die Dämpfe entwickeln sich aus dem Feuchtigkeitsgehalt der Kohle, in welcher sich, selbst nachdem sie vollständig abgedampft worden, schon in wenigen Stunden, im trocknen Raume bei 10 bis 12° R. aufbewahrt, einige Procent Feuchtigkeit finden. — Erwägt man nun, daß Wasser, in der Siedehitze verdampft, schon einen 1700 mal größern Raum einnimmt, und daß die Spannkraft der Wasserdämpfe mit der zunehmenden Hitze in sehr steigender Progression wächst, so ist dadurch die Kraft des Pulvers genügender erklärt, als früher, wenn auch noch keineswegs mit unumstößlicher Gewißheit.

Bisher haben alle Untersuchungen in dieser Beziehung wenig praktisch genützt, und selbst das jetzige bessere Pulver ist es mehr durch sorgfältigere Arbeit, als auf anderem Wege geworden. Die vielen Lücken in diesem Zweige der Wissenschaft sind auch dem Umstande zuzuschreiben, daß entweder den militairischen Beobachtern gründliche und umfassende Hülfskenntnisse mangelten, und gelehrte Physiker und Chemiker die Sache gar nicht, oder zu wenig, aus militairischen Gesichtspunkten betrachteten.

Für die Pulverluft gilt im Allgemeinen das aerostatische Gesetz: sie dehnt sich nach allen Seiten hin auf gleiche Weise aus, und wirkt nach allen Seiten gleich stark, im umgekehrten Verhält-

niß der Größe des Raums, in welchem gleiche Pulvermengen verbrennen. — Erfahrungen scheinen dem zu widersprechen; die Anomalien erklären sich aber durch die plötzliche Entwickelung der Pulverluft, wodurch der Einschließung ein sehr heftiger Druck oder Stoß gleich anfangs, ohne lange nachhaltige Wirkung, mitgetheilt wird, da die Abkühlung der Dämpfe und Gase augenblicklich ihre Expansivkraft sehr vermindert. Bei sehr langen Feuerröhren bemerkt man auch anhaltenderen Druck gegen die Kugel, indem sie, wenn auch nur unbedeutend, größere Schußweiten geben, als kürzere Röhre.

Dazu kommt noch die große Unkenntniß über die jedesmal entwickelten Hitzegrade, wodurch doch eigentlich die Expansivkraft der Pulverluft bedingt wird; ein Punkt, über den noch alle gründliche Aufklärung mangelt.

Die Frage: „wie groß ist die Kraft des Pulvers?" hat daher nur sehr unvollkommen beantwortet werden können. Man unterscheidet bei ihrer Erörterung absolute und relative Kraft, und mißt jene durch Vergleichung des Druckes, welchen die im gesperrten Raum, dessen Volumen ganz von der Pulvermenge erfüllt ist, entwickelte Pulverluft auf die Einschließung unmittelbar bei dem Zusammenbrennen der Ladung äußert, mit dem der Atmosphäre. Es ist dies also der Druck der Pulverluft an und für sich. Die relative Kraft wird durch Kraftäußerung unter gegebenen Um-

ständen ermittelt, daher sie für die Einrichtung des Feuergewehrs von der größten Wichtigkeit ist.

a. Absolute. Die besten Versuche über die absolute Pulverkraft haben folgende Resultate gegeben: sie ist 4000 — 10,000 mal größer, als der Druck der Atmosphäre. Ein Kubikzoll Pulver giebt bei der Verbrennung 200 — 230 Kubikzoll Pulverluft, von derselben Spannkraft als die atmosphärische; im Augenblick ihrer Entwickelung noch in dem Raum, welchen die Ladung erfüllte, eingeschlossen, übt sie also ein 200- bis 230fach größeres Ausdehnungsvermögen, als die umgebende Luft. Die Hitze steigert die Spannkraft dieses Gas- und Dampfgemenges um das 20- bis 40fache, wodurch der Druck unmittelbar nach der Verbrennung also außerordentlich wächst und am größesten ist. Die Atmosphäre drückt auf einen Quadratzoll mit etwa 15 Pfund, folglich die absolute Pulverkraft in einem durchaus gesperrten Raum, der ganz von dem entzündeten Pulver erfüllt war, auf jeden Quadratzoll innerer Fläche desselben mit mindestens 550 Centner. Es ergiebt hier die große Verschiedenheit des Angeführten, wie weit man noch von der Wahrheit entfernt ist, doch dient schon die kleinste Angabe zur Erklärung der außerordentlichen Erscheinungen, welche die Pulverkraft hervorbringt, und zu Bestimmungen für die Konstruktion der Feuerwaffe, als ein Minimum; das hier angegebene Maximum ist noch sehr unsicher, da viele Versuche es zwei- und mehreremal größer gegeben haben.

b. Die relative Kraft des Pulvers wird durch die Kraftäußerung des zusammenbrennenden Pulvers unter gewissen gegebenen Umständen gemessen. Sie kann aus der, durch das Zusammenbrennen bewirkten Zertrümmerung der Einschließung, die sie zum Theil oder ganz erfüllt, und die entweder auf allen Seiten gleich widersteht, oder auf einigen weniger, beurtheilt werden, in sofern die Festigkeit jener bekannt ist, oder durch Beobachtung der Wirkungssphäre des Pulvers, d. h. wie weit sich seine Kraftäußerung vom Mittelpunkte der Ladung erstreckt, da nämlich die Wirkung in gleichem Verhältniß abnimmt, wie der Raum wächst.

Beide Arten der Bestimmung sind vielen Zufälligkeiten unterworfen, welche die Resultate unsicher und erst mit großen Schwierigkeiten für das Feuergewehr anwendbar machen. Daher hielt man es bald für das Zweckmäßigste, sich der Waffe selbst zu bedienen, für die das Pulver fast ausschließlich bestimmt ist, und aus der Wirkung auf das Geschoß die relative Pulverkraft zu beurtheilen.

Für die allgemeine Bestimmung dieser Kraft von sehr kleinen Pulvermengen (unter $\frac{1}{2}$ Loth) ist eine, übrigens derselben widerstehende Einschließung, deren eine Seite, ein bestimmtes Gewicht, von der zusammenbrennenden Ladung gehoben werden kann, brauchbar, indem hier die Höhe, auf welche das Gewicht gehoben, die Kraft des Pulvers mißt.

Da die relative Kraft von den Umständen abhängt, unter welchen sich die absolute äußert, so

kann bei der unsichern Bestimmung dieser, jene ebenfalls nur auf sehr allgemeinen Feststellungen beruhen. Es bedingen dieselbe:

a. Die Güte des Pulvers. Alle Umstände, welche die Erzeugung der Pulverluft, sowohl in Rücksicht der möglichst kleinsten Zeit als in größester Menge, begünstigen, müssen die relative Kraft des Pulvers vermehren.

b. Die Menge desselben. Je mehr Pulver in demselben Moment verbrennen kann, desto mehr Pulverluft wird gleichzeitig entwickelt, und die Kraftäußerung in gleichem Grade erhöht. — Zur Verbrennung größerer Massen wird aber mehr Zeit erfordert, als zu den von kleinern (alles andere gleich angenommen), wenn sie auch nur in sehr geringem Verhältniß gegen das der Massen wächst. Soll also eine größere Ladung mehr Kraft äußern, als eine geringere, so muß die Einschließung wenigstens so lange widerstehen, daß mehr Pulver verbrennt, und eine größere Entwickelung von Pulverluft statt finden kann, als bei der kleinern Ladung. Die größere Kraft kann aber auch nicht immer auf denselben Punkt geleitet werden. Hieraus folgt, die relative Kraft wächst zwar mit der Größe der Pulvermengen, aber in einem unbestimmten und sehr viel kleinern Verhältniß, als diese.

c. Die Festigkeit der Einschließung. Wo sich eine Kraft äußern soll, muß sie Widerstand finden. Entwickelt sich die Kraft zwar sehr schnell, aber doch nur in auf einander folgenden

Zeiten, so wird der vorhandene Widerstand überwunden, so wie die sich entwickelnde Kraft dazu stark genug ist; die nun noch hinzukommende ist, wenn das bereits in Bewegung gesetzte, widerstrebende Mittel sich nicht mit der wachsenden Kraft in gleicher, beiden vorgeschriebenen Richtung, und noch nicht so schnell als jene Kraft bewegt, unnütz, in sofern sie keinen Widerstand mehr findet, also auch keine Kraftäußerung durch sie möglich ist. Dadurch wird die verschiedene Wirkung gleicher Pulvermengen in Einschließungen von verschiedener Festigkeit, der stärkere Rückstoß des Gewehrs, wenn dasselbe mit einer Kugel, als wenn es ohne dieselbe und mit losem Pulver geladen ist, erklärlich. — Jede Kraft kann aber nur einen gewissen größesten Widerstand überwinden; wächst der, so wird die Kraftäußerung in ihm vernichtet. Daher muß es für jede Pulvermenge ein Maximum der Festigkeit ihrer Einschließung geben, wodurch zugleich das Maximum ihrer Wirkung bestimmt ist.

Ferner leiden alle Theile der Einschließung, wenn sie überall von gleicher Festigkeit ist, gleichen Druck. Bei ungleicher Festigkeit der einschließenden Seiten und hinreichender Pulvermenge, wird die schwächste Seite, welche diesem Druck nicht zu widerstehen vermag, bei dem Zusammenbrennen des Pulvers, mit großer Gewalt fortgeschleudert oder zertrümmert, während die Pulverkraft nach gewöhnlichen aerostatischen Gesetzen auf die anderen Seiten wirkt. Widerstehen sie hinreichend der Zer-

trümmerung, und reicht der Druck hin, um ihre Masse in Bewegung zu setzen, so wird die übrige Einschließung nach der, der schwächsten Seite entgegengesetzten Richtung fortgedrückt (Rückstoß und Rücklauf). Bei nicht zureichender Festigkeit werden sie, im Verhältniß derselben, zertrümmert.

d. Der vom Pulver angefüllte Raum der Einschließung. Ist der ganze Raum durch das Pulver erfüllt, so wird dessen Kraftäußerung am größesten, da die Pulverluft in diesem Fall mit ihrem ganzen, möglichst größesten Expansivvermögen unmittelbar auf die Einschließung wirkt. Im Fall nur ein Theil des Raumes erfüllt ist, wird sich die Pulverluft erst ohne Hinderniß ausdehnen, und später auf die Einschließung wirken.

Die Expansivkraft jeder andern comprimirten Luftart, bei einer gewissen Temperatur, ist genau im umgekehrten Verhältniß der sie einschließenden Räume. Bei der Pulverluft aber gestaltet sich das anders, weil die, mit dem im Verhältniß zur Pulvermenge wachsenden Einschließungsraum, die Pulverluft dilatirende Hitze sich mit der Ausdehnung jener außerordentlich schnell vermindert, und daher ebenso die Abnahme der Spannkraft veranlaßt; in welchem Verhältniß, ist noch unbekannt. Hierdurch erklärt sich, daß das Pulver in kleinern Ladungen eine größere Hitze entwickelt, als in stärkern, und daß die Wirkungen nicht wie die Ladungen zunehmen können.

Außer den angegebenen Umständen, sind noch

einige besondere Verhältnisse, welche auf die Kraftäußerung des Pulvers Einfluß haben, zu merken.

Es scheint, als müsse die Trockenheit des Pulvers ihre Grenzen haben, da, wenn man es abdampft, augenscheinlich seine Wirkung weit geringer ist, als in einem gewöhnlichen trocknen Zustande. Nun aber nimmt alles Pulver in trockner Luft, bei mittlerer Temperatur (von 12° R. bis 15° R.), schon in wenigen Stunden, 2 Procent Feuchtigkeit auf, und, ohne daß sich bei dem Zusammenbrennen des Abgedampften und dieses Letztern ein Zeitunterschied wahrnehmen läßt, äußert dies mehr Kraft, gewiß nur durch die, aus dem Feuchtigkeitsgehalt entwickelten Wasserdämpfe. Der Letztere wird aber nur vortheilhaft wirken, in sofern durch ihn die Entzündung und das Zusammenbrennen auf keine Weise gehemmt wird. — So wenig übrigens dieser Punkt genügend ermittelt ist, so ist es doch gewiß, daß, unter gleichen Umständen, kleinere Ladungen ungleich mehr von der Feuchtigkeit leiden, als Geschützladungen.

Versuche, die Pulverwirkung durch einen Zusatz von frisch gebranntem, unter das Pulver gemengtem Kalk, oder durch eine, in jenem so angebrachte Menge Wasser, Alkohol, Quecksilber ꝛc., daß das Pulver dadurch nicht angefeuchtet, und dessen Zusammenbrennen nicht gestört werden kann, diese Flüssigkeiten aber in Dämpfe verwandeln soll, zu vermehren, mußten durchaus unbefriedigende Resultate geben, da ihre Lage, ihr räumliches Ver-

hältniß, die Festigkeit ihrer Behälter, doch nothwendig nachtheilig auf das Zusammenbrennen wirken. Mengt man, zu gleichen Volumtheilen, Sägespäne und Pulver, so geben besonders größere Ladungen (über 1 Pfund) beträchtlich größere Wirkungen, als dieselbe Quantität reinen Pulvers, in demselben Raum; bei kleinen Ladungen jedoch ist im ersten Fall die Kraftäußerung geringer, als im andern. Dies ist noch keinesweges genügend erklärt; daß dieses Gemenge aber nicht für Feuergewehr brauchbar seyn kann, da durch den so vermehrten Rückstand nach der Verbrennung das Laden eben so schwer als gefährlich wird, ist gewiß. Man kann sich daher nur beim Minenkriege davon einigen Nutzen versprechen.

Die Ermittelung der Pulverkraft hängt also von unendlich vielen Umständen ab, über die man zum Theil noch sehr unsicher ist, ja die der Wahrnehmung des scharfsichtigsten Beobachters so oft ganz entgehen; daher hat hier die Wissenschaft selbst in neuester Zeit, wo in Physik, Chemie und andern Hülfswissenschaften so bedeutende Fortschritte gemacht sind, deren nur sehr geringe aufzuweisen.

7. Untersuchung des Pulvers.

Man muß zur richtigen Untersuchung des Pulvers zunächst die Forderungen klar übersehen, welche an dasselbe gemacht werden dürfen.

a. Seine Kraftäußerung muß den Kriegs-

zwecken vollständig genügen. Diese sind aber im Allgemeinen, Zerstörung, sowohl der lebendigen, als der todten Streitmittel des Feindes, durch die Feuerwaffe, mit Rücksicht auf ihre schnellste und einfachste Handhabung und eigene Dauer, bei mindest weniger Gefahr für den, welcher die Waffe führt. — Es kann daher vom Pulver keineswegs die möglichst größeste Kraftäußerung gefordert werden; einmal würde nur dadurch eine Ersparniß an Transportmitteln für das Pulver selbst gewonnen, die jedoch wahrscheinlich durch die nun nöthige größere Stärke und Schwere der Feuerröhre aufgewogen wird; dann aber haben alle bisherigen zu dem Zweck angestellten Versuche nur ein, für die Bereitung und Handhabung höchst gefährliches und theureres Pulver, als das bisher übliche, geliefert. — Fehler, besonders bei Bestimmung kleiner Ladungen, werden bei einem stärkern Pulver von weit nachtheiligerem Einfluß, daher die Genauigkeit beim Messen von Millionen Ladungen sehr viel Zeit, auf die im Kriege selten zu rechnen, erfordern würde.

Die Schußweiten und die Zerstreuungsfähigkeit des gewöhnlichen guten Kriegspulvers genügen überdies, und seine Kraftäußerung ist, auch wenn es bei längerer Aufbewahrung, und auf langen Transporten, den nachtheiligen Einflüssen feuchter Luft und der Reibung ausgesetzt gewesen, wenig verändert und geschwächt.

b. Seine Dauer. Es muß zu dem Zweck

ein dauerhaftes festes Korn haben, damit es nicht in Staub zerfällt, und die richtige Zusammensetzung seiner Bestandtheile bleibt. Diese sowohl, als die vorige Eigenschaft, werden besonders durch richtige Bearbeitung, richtigen Schwefelgehalt und Reinheit des Salpeters bedingt. Gutes Pulver soll sich funfzig Jahre und länger, im Trocknen aufbewahrt, brauchbar erhalten.

c. Seine Wirkung muß gleichförmig, d. h. unter gleichen Umständen möglichst gleich seyn. Diese ist eine der wichtigsten Eigenschaften eines guten Pulvers, ohne welche keine richtige Bestimmung beim Gebrauch desselben möglich ist, welche der Krieg oft lange im Voraus nöthig macht. Wenn die Bearbeitung der Bestandtheile ihre Vereinigung mangelhaft bewirkt, wenn sie nicht völlig gleich betrieben wird, so entsteht dadurch, auch bei gleichem Pulversatze, eine sehr ungleichförmige Wirkung.

d. Größe der Körner. Seine Körner sollen möglichst gleich groß und gleichförmig seyn, wodurch nur richtige Abmessungen statt finden können, und das rasche Zusammenbrennen, also auch die starke, gleichförmige Wirkung begünstigt wird. Sie müssen vom Staube rein seyn, der bei älterm Pulver vom Zerfallen der Körner entsteht, bei frischem oft vom Fabrikanten, zur Beförderung der Entzündung, untergemengt wird. Auf jeden Fall befördert er das Anziehen der Feuchtigkeit und die Schwächung der Pulverkraft.

e. Das Zusammenbrennen des Pulvers

und sein Rückstand, soll wenig zerstörend auf das Feuergewehr wirken. Auch in dieser Beziehung hat das bisherige Schießpulver die besten Resultate gegen alle übrigen Kompositionen gegeben.

Unvollkommenheiten sind noch:

1) Ungleichförmige Wirkung, selbst unter möglichst gleichen Umständen.
2) Sein Verderben durch den Einfluß der Luft und der Feuchtigkeit.

Sie lassen sich, wenn auch nicht ganz heben, doch aber durch sorgsame Reinigung der Bestandtheile, gute Bearbeitung und Aufbewahrung, sehr vermindern.

Pulver von den guten hier angegebenen hauptsächlichsten Eigenschaften (Normal-Pulver) benutzt man, um durch Vergleichung seiner Kraftäußerung gegen die eines andern, unter gleichen Umständen, dieses zu prüfen. Normal-Pulver verwahrt man in bedeutenden Quantitäten zu solchen Vergleichsversuchen in jeder Hauptniederlage.

Die Untersuchung des Pulvers muß also besonders die angegebenen Eigenschaften berücksichtigen. Seine Kraftäußerung aber wird am zweckmäßigsten durch das Feuergewehr selbst ermittelt, für dessen Gebrauch es bestimmt ist; da jedoch solche Proben für jedes Geschütz sehr mannigfaltig und sehr kostbar werden, so sind sie nur für das kleine Gewehr anwendbar. Um aber auch durch verhältnißmäßige Größe der Ladung des Geschosses und Geschützes richtige Resultate zu erhalten, bedient man sich eines eigenen Geschützes, das, seiner La-

dung und Größe nach zwischen dem Geschütz und dem kleinen Gewehr, bei bequemer Handhabung, Schuß- oder Wurfweiten giebt, die von den zufälligen Einflüssen, welche die des groben Geschützes stören, möglichst frei sind. — Ein solches Instrument muß ferner nicht weitläuftige Operationen nöthig machen, wie das der Fall seyn würde, wenn man Schußweiten von einigen tausend Schritten nachzumessen hätte, weil durch seinen sehr häufigen Gebrauch viel Zeit und Pulver verloren ginge. — Diesen Forderungen entspricht der jetzt ziemlich allgemein eingeführte metallene Probemörser, der für eine Ladung von mindestens drei und höchstens acht Loth Pulver, nach Verschiedenheit der Größe seiner Vollkugel, eingerichtet ist.

Im Preußischen ist eine Art dieser Mörser nach der angegebenen kleinsten Ladung eingeführt; auf einen Fuß von Metall, unterm 45° angegossen, hat er 5,05″ im Durchmesser der Mündung, und nur ½ Durchmesser der, 21 Pfund 7 Loth schweren, 5,02″ im Durchmesser großen metallenen Vollkugel Länge, bis zur Kammer, welche 4,39 Loth gewöhnlich gekörnten F. Pulvers faßt, aber nur mit 3 Loth geladen wird. Der ganze Mörser wiegt mit dem hölzernen Klotz, auf welchem er ruht, 3 Centner 32 Pfund.

3 Loth gutes trocknes F. Pulver werfen hier die Kugel mindestens 30, ordinaires aber nur 20 Ruthen weit.

Um die Wirkung des Pulvers auch nach län-

gerer Aufbewahrung, und den dadurch vielleicht herbeigeführten feuchten Zustand zu beurtheilen, bewahrt man es an feuchten Orten, z. B. in Kellern, etwa 20 Tage, in offenen Kasten auf Unterlagen, nicht nahe an den Wänden gestellt, auf. — Nach neuerer Erfahrung sättigt sich die gewöhnliche Kohle in freier Luft zwar erst in 30 Tagen, geglühte schon in 3 Tagen; jedoch hat die 20- bis 21tägige Aufbewahrung des Pulvers unter den angegebenen Umständen, sowohl für die Untersuchung der Wirkung als der Dauer des Pulvers, ganz genügt. — Von diesem feuchten Pulver sollen 3 Loth F. Pulver mindestens noch 25, ordinaires 17 Ruthen Wurfweite, unter übrigens den obigen gleichen Bedingungen, geben. Für größere Probemörser und größere Ladungen werden auch verhältnißmäßig andere Wurfweiten gefordert.

Man hält aber auch diese Ladung noch für zu klein, und die Probe unsicher, daher hat man auch einen größern Probemörser.

Dessen Mündung ist	7,05″
Kugel, metallene, volle	7,00″
Kammer, ist tief	2,73″
— — weit	1,93″
Enthält voll F. Pulver	9,7 Lth.
Wird geladen mit	6, —
Die Kugel wiegt	60 Pfd.

6 Loth F. P., trocknes, wirft sie in 45° — 62 bis 64 Ruth.

—	O. P.	—	53	—	55	—
—	F. P.	feuchtes	57	—	59	—
—	O. P.	—	46	—	48	—

Bei dem kleinen Probemörser sind Abweichungen von 3 bis 8 Ruthen, beim größern von 5 bis 8 Ruthen erlaubt.

Als Gegen- und Vergleichsprobe, bedient man sich gewöhnlich genau gearbeiteter Infanterie-Gewehre, in Preußen von 0,95″ Durchmesser, die mit ½ Loth von demselben Pulver, und einer Bleikugel, wovon 25 auf 1 Pfd. gehen (bei andern mit Stahlcylindern), sehr sorgsam geladen und besonders aufgeschüttet, auf 20 Fuß, gegen 8 senkrecht hinter einander stehende, einen Zoll Dicke und 3″ von einander entfernte, trockne Tannen-Bretter, senkrecht abgeschossen werden.

Die Gewehrkugeln müssen mit trocknem Fein-Pulver, 5 bis 7 mit feuchtem, 4 bis 5 dieser Bretter durchdringen.

Mindestens fünf Probeschüsse jeder Art geben erst ein zuverlässiges mittleres Resultat, weil bei aller Genauigkeit, mit welcher man die Wirkung ganz unter denselben Umständen, einmal wie das andere, zu veranlassen bemüht ist, sich dennoch Irrthümer einschleichen, die erst bei Wiederholungen bemerkbar werden. Man hat deshalb allgemein hierbei ein kommissarisches Verfahren eingeführt, weil von mehreren Beobachtern nicht so leicht Erscheinungen, welche von Wichtigkeit seyn können, übersehen werden. — In einigen Staaten hat man zur Pulverersparniß nur kleine Proben, eine Art kleiner Mörser, die mit Ladungen (gewöhnlich unter ½ Lth.) ein Gewicht an einer Stange in die Höhe treiben,

das durch eine Feder am Herabfallen gehindert wird. Die Stange ist in gleiche Theile, Grade, getheilt, wonach man die Kraft des Pulvers bestimmt, indem die Höhe, auf welche das Gewicht durch sie gehoben wurde, den Grad der Stärke des Pulvers angiebt.

Diese Pulverprobe ist zu klein, um richtige Schlüsse von ihr auf größere Ladungen, besonders für Geschütze, zu gestatten. Da sie aber für kleine nützliche Resultate giebt, so hat man sie dazu auch für militairische Zwecke, besonders aber im bürgerlichen Leben, beibehalten; jedoch muß bei ihrer Anwendung immer berücksichtigt werden, in wiefern ihre Beschaffenheit durch den Gebrauch Veränderungen, namentlich durch Schwächung der Feder, erlitten, was sehr leicht geschieht, und die Resultate bedeutend ändert.

Hier muß noch einer Pulverprobe erwähnt werden, welche aus der Wirkung des Pulvers auf ein Geschoß, abgefeuert gegen ein nahe vor dem Rohr aufgestelltes Pendel, dieses in Bewegung setzt, oder aus der Wirkung auf das, selbst als Pendel benutzte, und durch den Rückstoß schwingende Rohr, die relative Kraft des Pulvers mißt. Jenes, das ballistische Pendel, und dies, sind durch ihre künstliche Konstruktion und Anwendung, besonders zu Proben im Großen, theuer.

Von der Festigkeit der Pulverkörner überzeugt man sich am besten, wenn man eine kleine Quantität eines anerkannt guten Pulvers, und eben so viel von dem zu untersuchenden, auf gleiche Art

dem Einflusse der Feuchtigkeit aussetzt, und beobachtet, welches sich zuerst auflöst. Oder man rolle gleiche Mengen beider, aber von einer Sorte und möglichst von gleich großem Korn, unter gleichen Umständen, in verschiedenen Fässern, und schließe aus der Menge des entstandenen Staubes auf die Festigkeit.

Die Gleichförmigkeit der Wirkung kann man, bei der Abnahme bedeutender Pulvermengen, nur durch mehrere Proben, wozu aus verschiedenen Fässern die Ladungen entnommen werden, beurtheilen. Proben im Kleinen sind hier am unsichersten, weil geringe Fehler beim Abwiegen der Ladungen sehr große Differenzen in den Wirkungen geben. Zu dieser Untersuchung eignet sich am besten der große Probemörser, und erst das Mittel aus mindestens 5 Würfen, als Resultat.

Die Beurtheilung der Größe und Gleichförmigkeit der Körner giebt die Anschauung und Vergleichung mit Normal-Pulver; finden sich dabei bedeutende Unterschiede, so kann man auch gewiß auf bedeutend verschiedene Wirkung bei kleinen Ladungen rechnen.

Von der Wirkung des Pulvers auf das Feuergewehr überzeugt am sichersten der anhaltende Gebrauch, unter sehr verschiedenen Umständen; bei neuen Pulverzusammensetzungen, die Ermittelung ihrer Bestandtheile. — Diese sowohl, als auch andere wesentlichere Rücksichten zur Beurtheilung eines Pulvers, machen oft seine chemische Zerlegung nöthig.

Man nehme dazu wenigstens einige Lothe des

zu untersuchenden Pulvers, reibe es zu Staub, und lauge nun den Salpeter aus, indem man nach und nach viermal so viel siedenden destillirten Wassers, als das Pulver wiegt, aufgießt. In dem dabei benutzten Filtrum bleiben Schwefel und Kohle zurück, der Salpeter aber läßt sich durch Abdampfen der erhaltenen Lauge darstellen. Er wird, so wie jener Rückstand im und mit dem Filtrum, vollständig getrocknet und gewogen, um die Summe beider Gewichte, die dem des Pulvers gleich seyn müßte, zu vergleichen. Findet sich hier eine kleine Differenz, so ist sie dem Salpeter zuzurechnen, da beim Abdampfen etwas davon verloren geht.

Der Schwefel trennt sich schwer von der Kohle, am besten noch durch eine Auflösung von kaustischem Kali in destillirtem Wasser, in welcher bei mittlerer Temperatur (12 — 14° R.) das Aerometer eben so tief sinkt, als in einer Auflösung von 7 Theilen Salpeter in 93 Theilen Wasser, von derselben Temperatur.

Man siede jene Auflösung, und filtrire damit so lange den Rückstand, bis das Durchfließende ungefärbt erscheint. Das kaustische Kali hat sich dann mit dem Schwefel verbunden und die reine Kohle zurückgelassen, die getrocknet, im Filtrum (dessen Gewicht bekannt) damit gewogen, den Kohlengehalt im Pulver giebt.

Bei dieser Untersuchung ist die höchste Vorsicht, Genauigkeit und mehrfache Wiederholung zu em-

pfehlen, da nur durch sie gefahrlos *) zuverlässige Resultate erlangt werden, die es jedoch auch nur im Allgemeinen sind. — Nun aber ist man noch nicht im Stande, ein eben so gutes wirksames Pulver zusammen zu setzen, als das analysirte, da sich die Art der Bearbeitung, besonders aber die Kohle, Hinsichts ihrer Holzart und Bereitung, welche so höchst wesentlichen Einfluß auf die Wirksamkeit des Pulvers haben, nicht mit Gewißheit ermitteln lassen.

8. Aeußere Kennzeichen.

a. Des guten Pulvers. Sie sind zum Theil schon bei der Untersuchung erwähnt; hierher gehören noch:

1) Eine gleiche schieferartige Farbe, sowohl aller Körner, als auch des Innern zerdrückter einzelner.
2) Zerriebene Körner müssen einen weichen, fast unfühlbaren Staub geben; rauher an einander hängender läßt auf bedeutenden Feuchtigkeitsgehalt, scharfe Theilchen auf schlecht gekleinten Schwefel schließen.

---

*) Man soll nämlich Jagdpulver zuweilen mit Knallpulver mengen, um es dadurch stärker zu machen; wird so gemengtes Pulver zerrieben, so detonirt es sehr leicht. Man erkennt eine solche Versetzung, wenn Pulver, auf einer Kupferplatte abgebrannt, weiße Flecke zurückläßt.

3) Einige Körner auf weißem Papier abgebrannt, müssen schnell zusammenbrennen, und keins unentzündet zurück lassen. Bleiben Schlakken und gelbe Flecken, so deuten jene auf Uneinigkeit der Bestandtheile, diese auf zu großen Schwefelgehalt.

4) Da das Gewicht eines Kubikfußes Normal-Pulver für das Geschütz $59\frac{1}{2}$ bis $60\frac{1}{2}$ Pfd., für das Gewehr 59 bis 60 Pfd. ist, so läßt sich, bei übrigens gleichförmiger Bearbeitung und ziemlich gleicher Größe der Körner, auch dies Gewicht für gleiche Volumen des zu untersuchenden Pulvers anwenden, um die Dichtigkeit der Körner zu ermitteln, wobei es jedoch bekannte große Schwierigkeiten hat, das Pulver auf gleiche Weise abzumessen.

Ein durch diese äußeren Kennzeichen, und durch die angestellten Proben, für gut erkanntes Pulver, wird nun zu **100** bis **110** Pfd. in eichene Fässer geschlagen, die geräumig genug, damit es möglichst locker darin liegt, und sehr fest seyn müssen, um, bei der nöthigen langen Aufbewahrung im Trocknen, das Verstauben des Pulvers, oder gar ihr eigenes Zerfallen zu verhüten. — Der eine Boden, Aufschlageboden, ist leicht zu öffnen; auf ihn bemerkt man die Fabrik und das Jahr, in welchem das Pulver verfertigt ist. So kommt es in die Magazine.

b. Die Kennzeichen eines schlechten Pulvers. Sie ergeben sich schon aus den, jenen widersprechenden, und sind:

1) Weiße Punkte an den Hüllen der Körner, und diese mit vielem Staube gemengt. Hier hat eine Trennung der Bestandtheile statt gefunden; der Salpeter ist durch Einwirkung der Feuchtigkeit zum Theil aufgelöst, und beim Wiedertrocknen des Pulvers kristallisirt; die Kohlen- und Schwefeltheile der Oberfläche haben sich abgelöst und bilden den Staub.

2) Rauhe, poröse Körner, mit vielem dunklen Staube gemengt, die zerdrückt ein sehr schwarzes Mehlpulver geben. — Der Salpeter ist großentheils ganz ausgeschieden, und das Pulver kraftlos. — Gewöhnlich erkennt man in beiden Zuständen schon durch das Gefühl einen bedeutenden Feuchtigkeitsgehalt, der, wenn er nicht noch zeitig genug entdeckt und weggeschafft wird, den Salpeter ganz ausscheidet.

3) Bildung von festen Klumpen durch Feuchtigkeit, die sich nicht mehr, ohne Zerstörung des einzelnen Korns, zerdrücken lassen. Das Pulver hat dann einen widerlichen Modergeruch und ist ganz unbrauchbar. Man nennt es verkuckt.

4) Ist das Pulver übrigens trocken, und sein Korn gut, so finden sich in der Mitte der Fässer zuweilen auch Massen zusammenhaftender Körner; sie sind durch den Einfluß der Wärme auf dem Schwefel gebildet, lassen sich gewöhnlich leicht ohne Zerstörung des einzel-

nen Korns zerdrücken, und werden, wo das nicht geschehen kann, aus den Tonnen entfernt und umgearbeitet.

c. Behandlung des verdorbenen Pulvers. — In den beiden ersten Fällen muß man sich, wenn das Korn noch fest und der Feuchtigkeitsgehalt nicht über 7 Proc. ist, von der Wirkung des Pulvers durch die üblichen Proben überzeugen, da der Grad seiner Verderbniß dann noch eine Wiederherstellung für den gewöhnlichen und schnellen Verbrauch gestattet. Man trockne es, bei mäßiger Temperatur, in freier trockner Luft im Schatten, entferne durch Siebe den Staub, und trenne möglichst die sich dabei bildenden verschiedenartigen Körner. Mit den größeren werden die Proben wiederholt, welche in den mehresten Fällen genügend ausfallen. — Hat man Pulver der ersten Art auf diese Weise behandelt, so gewinnt man, nächst der Mehrzahl der größeren Körner, noch einige Procent mittlere und ganz kleine; jene haben noch gute, oft sogar stärkere Wirkung, als die ersteren. Die kleinsten Körner von diesem, so wie die kleinern von schlechtem Pulver der zweiten Art, sind gewöhnlich ganz unwirksam; sie enthalten nur wenig Salpeter, meist Kohle und etwas Schwefel.

Pulver, das sich auch nach jener Behandlungsweise zu schwach zeigt, muß umgearbeitet werden, d. h. man setzt ihm, in der Pulverfabrik, die fehlen-

lenden Bestandtheile zu, um das richtige Verhältniß und die Festigkeit des Korns wiederherzustellen, wozu vorher eine chemische Untersuchung nöthig ist.

Verkucktes Pulver, und große feste Stücke, müssen ausgelaugt werden, um mindestens noch den darin vorhandenen Salpeter zu retten; die andern Bestandtheile giebt man wegen Schwierigkeit der Scheidung auf.

9. Knallpulver.

Am Schlusse dieses Abschnitts muß noch des sogenannten Knallpulvers erwähnt werden; das Suchen nach einem stärkern, als dem gewöhnlichen Schießpulver, führte zu seiner Entdeckung. — Seit seiner ersten Anwendung zur Zündung des Schießpulvers, im Jahr 1810, bewährt es in der Beziehung immer mehr und mehr seine Nützlichkeit beim Jagdgewehr, so daß man seit 1820 bereits vielfache Versuche angestellt hat, um es auch zur Zündung bei dem Infanterie-Gewehr und dem Geschütz anzuwenden. Wenn diese Versuche bisher noch keine ganz günstigen Resultate gegeben haben, so hofft man doch jetzt mehr als je, dazu zu gelangen.

Knallpulver, welches sich am besten als Zündungsmittel zu eignen scheint, wird zusammengesetzt aus:

1) 12 Gewichtstheilen Chlorinkali, 2 Theilen Holzkohle, 1 Theil arabischem Gummi;

2) aus, dem Volumen nach, gleichen Theilen Chlorinkali und Holzkohle;
3) aus 98 Theilen Chlorinkali, 34 Theilen Schwefel, 17 Theilen Holzkohle und 6 Theilen arabischem Gummi.

Man zerreibt das Chlorinkali in einem steinernen Mörser zu Staub, und beutelt ihn durch. Die Kohle wird mit dem Schwefel ebenfalls sorgfältig besonders gekleint und gebeutelt. Nun mengt man alle drei Bestandtheile behutsam und läßt sie mehreremale durch ein Haarsieb gehen. Dann knetet man die Masse mit Wasser, in welchem das Gummi aufgelöst worden, bis sie sich wie weicher Thon behandelt, und drückt sie durch eine mit kleinen Löchern versehene kupferne Platte, um so die Zündkörner zu erhalten, welche nun in kleinen kupfernen Cylindern (Zündhütchen) befestigt, auch mit Wachs umhüllt, oder auch ohne beides gebraucht werden.

Diese Arten des Knallpulvers gestatten zwar immer noch keine so gefahrlose Bearbeitung, als die des gewöhnlichen Schießpulvers, doch vor allen andern, die mindest gefährliche. Das Chlorinkali mit Kohle oder Schwefel gemengt, detonirt mit außerordentlich zerstörender Gewalt, durch einen nur etwas heftigen Druck, der, bei unvorsichtigem Mengen der Bestandtheile im trocknen Zustande, leicht vorkommen kann. Ist die Masse mit Gummiwasser geknetet und wieder getrocknet, so detonirt das Korn nur auf einer sehr harten Unterlage,

durch einen heftigen Schlag. Es ist dann zu langer, gefahrloser Aufbewahrung, und zum gefahrlosen Transport geeignet, entzündet sich aber durch einen starken Schlag, selbst in einem feuchten Zustande, der gewöhnliches Schießpulver schon unbrauchbar macht, und dieses schnell und sicher.

Es sind daher höchst wesentliche Vortheile, die man sich von der Benutzung des Knallpulvers für den Krieg versprechen kann, da es Stahl und Stein am Gewehr, für die Artillerie eine Menge Zündapparate entbehrlich zu machen scheint, welche nicht einmal hinreichen, die Feuerwaffe, wie mit Hülfe des Knallpulvers, ungestört von der Witterung zu gebrauchen.

. Mit jenen Arten des Knallpulvers rivalisirte bisher ein aus Knallquecksilber, etwa zu 6 Gewichttheilen, und gewöhnlichem Mehlpulver, zu 2 Theilen, zusammengesetztes. Man bildete aus einer Masse von 8 Gr. jener Komposition, die man mit 10 Procent Wasser, in welchem 1 — 2 Procent Gummi aufgelöst, auf einer Marmortafel behutsam zu einem Teige mengte, etwa 200 Zündkörner für das Gewehr, welche wie jene benutzt werden. — Diese Art der Zündung ist aber theurer, als die vorige, ihre Bearbeitung und der Transport gefährlicher, das Detoniren zwar sehr heftig, aber weniger zuverlässig zündend, als jene Knallpulversorten; auch scheint das Verdunsten des Quecksilbers, beim Abfeuern von mehreren hundert Gewehren, im gedrängten Raume eines Quarrees, für die

Gesundheit des Soldaten nachtheilig werden zu können.

Aus den Eigenschaften beider Knallkompositionen wird zugleich klar, warum man sehr bald alle Versuche aufgegeben, sich ihrer als eines stärkern Pulvers, zu den Ladungen selbst, zu bedienen; leider aber mußten auch erst bedeutende Unglücksfälle gegen diese Art ihrer Anwendbarkeit zeugen.

Vom Geschützrohre und den Geschossen.

1. Eintheilung.

Jede Feuerwaffe besteht aus zwei Haupttheilen, dem Rohr und dem Gestelle, das, wenn es für schwere Geschütze mit Rädern versehen ist, Laffete, ohne die aber auch wohl Block oder Klotz heißt. Beim kleinen Gewehr nennt man das Rohr gewöhnlich Lauf, das Gestelle Schaft.

Der innere Durchmesser der Mündung jedes Rohrs, das durch den Gebrauch noch nicht erweitert wurde, ist der sonstige eigentliche Kaliber; jetzt unterscheidet man Bohrungs- und Kugel-Kaliber, und bestimmt sie entweder nach dem landesüblichen Längenmaß, oder nach dem Gewichte eiserner, steinerner, oder, für das kleine Gewehr, bleierner Kugeln, von demselben Durchmesser.

Die wechselsweisen Beziehungen des Geschosses zum Rohr und zur Ladung, fielen sehr bald nach dem ersten Gebrauch der Feuerwaffe auf, daher legte man den Kaliber als Maßeinheit für die Konstruktion der Geschützröhre zum Grunde, und

machte ihn durch Theilung in 24, 32, 48 oder 64 Theile zum Bestimmen kleinerer Abmessungen brauchbar. Ein so eingerichteter Maßstab ist der Kaliberstab. In neuerer Zeit ist ziemlich allgemein seine Benutzung aufgegeben, man fordert mehr Genauigkeit, als sonst, und erreicht sie durch Anwendung des landesüblichen Maßes, dessen Zoll, als Einheit zum Grunde gelegt, in hundert Theile getheilt, für die kleinen Abmessungen dient.

A. Das Geschütz.

Die verschiedenen, sehr mannigfachen Geschützarten, bis zum Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts, Karthaunen, Schlangen, Bombarden und Steinbüchsen, welche meist von weit größerem Kaliber, länger und schwerer als die heutigen Geschütze waren, mußten sich mehr und mehr verlieren, als die Taktik der Infanterie und Kavallerie auch für die Artillerie einen hohen Grad von Beweglichkeit forderte.

Man theilt die Geschütze jetzt:

a. nach ihrer Einrichtung, in Kanonen und Kammer- oder Wurfgeschütze. — Jene haben 16 bis 24 Kaliber Länge, ihr Rohr ist innerlich überall gleich weit (cylindrisch), ihr Geschoß eine eiserne Vollkugel, deren Gewicht nicht ganz das einer eisernen Kugel vom Durchmesser des Kalibers (welcher, des leichten Ladens wegen, etwas größer seyn muß). — Man benennt die Kanonen nach dem Gewicht ihrer Kugeln, und hat jetzt, wie

in Preußen und Deutschland, 3, 6, 12, 24 Pfünder, in England 3, 6, 9, 12, 18, 24, in Frankreich 4, 6, 8, 12, 18 und 24 Pfünder, für den Gebrauch zu Lande; auf Schiffen auch 36 Pfünder.

Die Kammergeschütze verengen sich hinten im Innern des Rohrs konisch, oder in einen engern Cylinder, als der Kaliber, für den Ort zur Aufnahme der Ladung. Er heißt die Kammer. Durch diese Einrichtung wird das Einbringen der Ladung schwieriger, als bei Kanonen, man macht daher Kammergeschütze gewöhnlich nur so lang, daß das Laden bei ihnen unmittelbar mit der Hand geschehen kann.

Ihre Benennung ist entweder nach dem Gewichte einer steinernen Vollkugel (die man früher aus diesem Geschütz warf), oder nach dem Zollmaß des Durchmessers der jetzt dazu gehörigen eisernen Hohlkugel. — Früher war alles Kammergeschütz bestimmt, das Geschoß im hohen Bogen fortzuschleudern, jetzt gebraucht man einiges mit Nutzen auch wie Kanonen, hat aber die frühere Benennung, Wurfgeschütz, beibehalten. Man theilt dies in Haubitzen und Mörser. Jene sind mit Räder-Laffeten versehen; ihr Rohr ist 6 — 7 Durchmesser ihrer Hohlkugel (Granate) lang, und 7 pfündig, ($5\frac{1}{2}$ zöllig), 10 pfündig (6 zöllig), 25 pfündig (8 zöllig) u. s. w.

Zwischen ihnen und den Kanonen stehen, ihrem Gebrauch und ihrer Länge nach (von 10 Kalibern) als Kammergeschütze, die Einhörner, ein russisches

Geschütz, das eine eiserne Hohlkugel in sehr flachem Bogen schießt, und, wegen seiner konischen Kammer, das Laden wie bei dem Kanonenrohr gestattet.

Die Karonade, ein kurzes eisernes Rohr von großem Kaliber (36 bis 48 Pfd. Eisen), um Voll- oder Hohlkugeln und Kartätschen zu schießen, für die Marine ausschließlich im Gebrauch, gehört hier ebenfalls her.

Statt der Schildzapfen hat das Rohr unten einen Anguß, durch welchen ein Bolzen gesteckt werden kann, mittelst dessen es in der Laffete liegt, und zum Richten beweglich ist.

Die Mörser ruhen auf Klötzen oder sehr starken Wand-Laffeten ohne Räder sind ungefähr 3¼ Durchmesser ihrer Hohlkugel (Bombe) lang, und werden entweder wie die Haubitzen 7, 10, 24, 25, 30, 32, 50, 60, 75pfündige, nach Steingewicht, oder dem entsprechenden Zollmaße der Bomben, oder auch nach dem Gewicht einer vollen eisernen Kugel, wie in Rußland, genannt. — Der sogenannte Steinmörser, vom Kaliber des 75pfündigen oder größeren, ist ausschließlich bestimmt, gleichzeitig eine Menge kleiner Kugeln oder Steine zu werfen.

b. Nach ihrer Anwendung.

aa. In Feldgeschütz, wozu die Kanonen bis zum 12 Pfünder, und die Haubitzen bis zur 6zölligen incl. gehören. Den 3 Pfünder braucht man jetzt nur zum Gebirgskriege. Die 4, 6 und 8 Pfünder, und die 5½ zölligen Haubitzen, sollen

den Truppen unmittelbar im Gefechte folgen, daher sind sie unter der Benennung Liniengeschütz begriffen; die größeren Feldgeschütze, 9, 12 Pfünder und 6zölligen Haubitzen, nennt man Positionsgeschütz.

bb. In Belagerungsgeschütz. Hierzu gehören von den Kanonen und Haubitzen alle schwereren Kaliber und sämmtliche Mörser, auch 6 und 12 Pfünder, in sofern sie, durch größere Metallstärke und Länge, für stärkere Ladungen als die gewöhnlichen geeignet sind. In dieser Rücksicht unterscheidet man auch das Geschütz als schweres und leichtes.

cc. In Schiffsgeschütz. Dazu gehören 18 bis 24pfündige Kanonen, 36 bis 48pfündige Karonaden, und 30 bis 75pfündige Mörser.

B. Das Gewehr.

Die vielen sonstigen Arten des kleinen Gewehrs sind nun für den Kriegsgebrauch und Kriegszweck auf folgende reducirt:

a. Glatte oder ungezogene, deren Lauf inwendig eben und überall gleich weit ist:

aa. Die Wallmuskete, die 3 bis 4 Loth Blei schießt, zwar mit einem Schaft versehen ist, doch auf einer Gabel, oder auf einer andern Vorrichtung zum Feuern, aufgelegt werden muß.

bb. Die Flinte, oder das Infanterie-Gewehr, sonst Muskete, mit einem etwa 40 Zoll

langen, so leichten Rohr, daß sie dem einzelnen Soldaten leichte und schnelle Handhabung gestattet. Sie schießt etwa $1\frac{3}{5}$ bis 2 Loth Blei.

cc. Der Karabiner, mit einem etwas kürzeren Rohr, etwas kleineren Kaliber, und so leicht, daß er mit einer Hand gegen die Schulter gedrückt und abgefeuert werden kann; zum Gebrauch für die Kavallerie.

dd. Die Pistole, mit einem sehr kurzen Rohr, für den Gebrauch im Kriege aber vom Kaliber des Karabiners, so geschäftet und so leicht, daß sie aus freier Hand abgefeuert werden kann.

b. Gezogene Feuergewehre. Sie sind meist kürzer, jedoch im Eisen stärker als die glatten, im Innern mit 6 bis 9 Einschnitten, die sich in einer flachen Spirale, meist bis zum ganzen Umfange des Rohrs, vom Boden bis zur Mündung winden, versehen. Für den Kriegszweck sind nur im Gebrauch:

aa. Wallbüchsen, vom Kaliber der Wallmusketen.

bb. Die Büchse, die 1 bis höchstens 2 Loth Blei schießt, für Jäger und Schützen zu Fuß.

cc. Der gezogene Karabiner, für Jäger zu Pferde, selten.

2. Material zu den Feuerröhren und Geschossen.

Seine Festigkeit muß der Gewalt des Schießpulvers hinreichend widerstehen, mit möglichster Zähigkeit, damit die Pulverkraft es nicht zerreiße, möglichste Härte verbinden, um nicht durch die aus den Röhren geschleuderten Geschosse Eindrücke und Beschädigungen zu erhalten. Es muß ferner den heftigen Erschütterungen, welchen es ausgesetzt ist, ohne die Lage seiner Theile zu ändern, d. h. ohne sich zu biegen, Widerstand leisten, von der Hitze und den Säuren, welche die Zersetzung des Pulvers entwickelt, wenig angegriffen werden, und dabei, durch eine zweckmäßige Schwere, möglichst leichte Handhabung und Bedienung der daraus verfertigten Feuerröhre, so wie durch Wohlfeilheit und Allgemeinheit, den mindest kostbaren und leichten Gebrauch gestatten.

Diese Eigenschaften hat für das kleine Gewehr das Schmiedeeisen vollkommen. Für das Geschütz scheint eine Mischung aus Kupfer und Zinn, auch wohl mit einem kleinen Zusatz von Zink (Stückgut oder Geschützmetall), ihnen am meisten zu entsprechen; weniger das Gußeisen.

Zu den Geschützkugeln eignet sich das Eisen, durch Festigkeit, Schwere und Wohlfeilheit, am besten; das Blei dazu für das Gewehr, weil nur die sehr kleinen Kugeln durch seine größere spezifische

Schwere, als die des Eisens, die erforderliche Kraft der Bewegung erhalten können.

Die Wichtigkeit einer richtigen Beurtheilung der hier angeführten Metalle, leuchtet ein, dies Werk muß daher auch ihrer im Allgemeinen erwähnen.

A. Vom Eisen.

Eins der wichtigsten Kriegsmittel, ist das Eisen von guter Beschaffenheit, die zum großen Theil von seiner Gewinnung und Bearbeitung abhängt, zu jeder Art von Feuerrohr, zu Geschossen und ausschließlich zur blanken Waffe geeignet; ferner als Beschlag, den im Kriege vielfach nöthigen Fuhrwerken und Geräthen die erforderliche Festigkeit zu geben, unentbehrlich.

Dies Metall findet sich nur selten gediegen, dagegen fast überall auf der Erdoberfläche als Erz, d. h. als Oxyd, mit andern Stoffen verbunden. Am häufigsten kommen vor: die Wiesenerze oder Raseneisenstein, wo Eisenoxyd mit Thonerde und Phosphorsäure verbunden; die Eisenkiese, eine Verbindung mit Schwefel; Magnetsteine u. s. w.

Diese Erze werden erst durch Auswaschen der ihnen anhängenden erdigen Theile gereinigt; durch Rösten, und wenn man sie noch warm in's Wasser wirft, wird der Phosphor, Schwefel, Arsenik 2c. abgeschieden, wodurch der Zusammenhang des Erzes zugleich lockerer, und der Durchdringung von der Schmelzhitze fähiger wird. — Nachdem es

dann auf Pochwerken in kleine Stücke von 1 bis 4″ zerschlagen, bringt man es schichtweise mit Holzkohlen, oder abgeschwefelten Steinkohlen, in den hohen Ofen, und schmilzt es bei stark wirkenden Gebläsen, deren Luftstrom dem Eisenoxyd den Sauerstoff möglichst entführt. Das schmelzende Eisen sättigt sich dagegen mit dem im Ueberschuß vorhandenen Kohlenstoff, dessen aufgenommene Menge seine Eigenschaften bedingt. — Dies flüssige Eisen, so von erdigen Theilen und den noch vorhandenen Oxyden, die als Schlacken abgesondert werden, getrennt, läßt man im Sande ab und zu Stücken von einigen Zentnern erkalten, die man Gänse nennt. Von diesem Roh- oder Gußeisen sind folgende Arten zu merken:

aa. Das weiße. Wenn Kohlen und Erzlagen, nicht im richtigen Verhältnisse, im Ofen aufgegeben wurden, oder die Gebläse nicht richtig wirkten, kann dem schmelzenden Eisen nur unzureichend Kohlenstoff zugeführt werden. Es wird dann sehr hart, spröde, und ist im Bruch weißglänzend und strahlig, nur zu Eisenmunition brauchbar.

bb. Das gahre oder graue. Es enthält das richtige Verhältniß von Kohlenstoff, hat eine bedeutende Zähigkeit, Härte genug zum Guß guter dauerhafter Geschütze, Munition, Ambossen, Achsen, überhaupt zu allen Dingen, welche einen großen Widerstand leisten müssen. Sein Bruch ist feinkörnig grau.

cc. Das schwarzgraue entsteht, wenn ein bedeutender Ueberschuß von Kohlen bei der Schmelzung vorhanden. Es zeigt auf der Bruchfläche einen schwarzgrauen, dunklen, körnigen Bruch, und hin und wieder kleine Bläschen. Dies Eisen ist weich, und weder zu Geschütz noch Munition brauchbar. Man verbessert es, wie das weiße Roheisen, durch Zusammenschmelzen beider Gattungen.

Zwischen diesen drei Hauptgattungen giebt es noch mehrere andere, die sich mehr oder weniger der einen oder der anderen, Hinsichts ihrer Verbindung mit Kohlenstoff und in äußern Kennzeichen und Eigenschaften, nähern.

Da man selten gleich aus den hohen Oefen ein gutes graues Roheisen gewinnt, so schmilzt man das zuerst gewonnene sehr schnell mit großer Sorgfalt um, und macht es dadurch noch tüchtiger zum Geschützguß. Das Roheisen, welches sich dem grauen am meisten nähert, eignet sich am besten dazu; es ist, obgleich strengflüssiger als das weiße, doch dünnflüssiger, bleibt länger im Fluß, und wird weniger vom Zutritt der Luft verändert. Das Umschmelzen, Raffiniren, geschieht für kleine Güsse im Tiegel, für größere in kleinen Oefen, (Kupolöfen), die bis 15 Zentner Eisen fassen; zu großen Güssen am zweckmäßigsten in sogenannten Flamm- oder Reverberir-Oefen, in welchen mit einem Male die zu mehreren Röhren nöthige Eisenmasse geschmolzen werden kann.

Das Metall liegt hier auf dem, nach der Vorderseite des Ofens etwas gesenkten Heerde, unter einem, nur so hohen Gewölbe, daß die, an der einen Seite, vom Rost aufsteigende Hitze und Flamme, dicht über die Masse, mit großer Heftigkeit, um nach dem Fuchs (Rauchabführungs- und Zugkanal) zu gelangen, streichen und auf sie wirken muß. Unter dem Roste hat die atmosphärische Luft freien Zutritt, das Gewölbe über ihm und dem Heerde aber ist, bis auf jenen Rauchkanal, luftdicht verschlossen. — Eine kleine, feuerfest gemauerte Erhöhung, längs der Seite des Heerdes, wo die Hitze vom Roste aufsteigt (die Brücke), hindert des Luftzuges unmittelbare Einwirkung auf das Metall. Das Feuerungs-Material, die Kohlen, werden durch eine Oeffnung über dem Rost eingetragen, das Eisen durch eine, an der Seite des Heerdes, hinten nach dem Roste zu befindliche, eiserne Thür, die verschlossen und mit Thon gut verstrichen wird. Die vordere Seite des Heerdes senkt sich nach einer Oeffnung, dem Stich, durch welche man das flüssige Eisen abläßt. Sie ist durch einen, gut mit Lehm und Thon verstrichenen eisernen Zapfen, dessen größere Fläche dem Heerde zugekehrt ist, verschlossen, und durch Hineindrücken desselben, mittelst einer langen eisernen Stange, zu öffnen.

Man hat sich bei diesem Gegenstande länger verweilt, als es nöthig scheinen könnte, allein da diese Oefen im Wesentlichen ganz mit den Guß-

öfen zum Metallgeschütz übereinstimmen, die man doch erwähnen mußte, so rechtfertigt das wohl die Erledigung dieses Thema's hier.

Durch die große Hitze in den Flammenöfen schmilzt das Eisen so schnell, daß es wenig vom Einfluß der Luft, oder des Kohlenstoffs leidet. Sein Bruch wird von hellerem Grau, körnig und zackig; es gewinnt bedeutend an Festigkeit und Härte.

b. Stabeisen oder Schmiedeeisen.

Das Frischen, d. i. die Verwandlung des Roheisens in ein sehr zähes und dehnbares Eisen, geschieht durch wiederholtes Umschmelzen jenes ersten, unter heftigem Zutreten der freien Luft; dadurch wird ein großer Theil des Kohlenstoffs aus dem Roheisen abgeschieden, welcher sich mit dem Luftstrom verbindet. Die noch im Eisen vorhandenen fremden Stoffe werden hier durch Oxydation ganz verschlackt, und durch Bearbeitung der glühenden Masse unter dem Hammer entfernt.

Von diesem öftern langsamen oder schnellen Umschmelzen, und dem dabei wirkenden stärkern oder geringern Luftzuge, von der Güte des Roheisens und der Kohlenmenge, hängt die Güte des Stabeisens ab.

Das beste der Art hat auf dem frischen Bruche eine lichtgraue Farbe, völlig metallischen Glanz und ein feinadriges, zackiges Gefüge (Textur). Es ist sehr dehnbar, wird leicht von der Feile angegrif-

fen, bedarf zum Schmelzen eines so hohen Hitze-grades, daß man es lange für unschmelzbar hielt. In der Weißglühhitze (Schweißhitze) lassen sich solche Eisenstäbe durch Hämmern oder Pressen zu einer Masse vereinigen (Schweißen).

Fehlerhafter Gattung sind:

aa. Das rothbrüchige, das sich nur kalt und weißglühend schmieden läßt, ohne aufzureißen. — Man erkennt es im kalten Zustande an einem dunkelgrauadrigen Bruch, an Rissen in den Kanten der Stäbe, an starkem Roste nach längerer Aufbewahrung, dem es von allen Eisensorten am meisten ausgesetzt ist. Die Ursache des Rothbruchs ist ein noch im Eisen vorhandener Schwefel- oder Kohlenstoffgehalt.

bb. Das kaltbrüchige ist im kalten Zustande sehr spröde, und bricht durch einen Schlag, oder durch Biegen, winkelrecht. Auf dem Bruch ist es hell, spiegelkörnig und schuppig, oder mit flachen, vielseitigen Körnern; roth- oder weißglühend zähe und dehnbar. Die Ursache dieser Fehler ist mit dem Eisen verbundener Phosphor, der durch langes Verwittern der Erze, und durch Mengung der Kohlen mit Kalkstein (Zuschlag) beim Beschicken des hohen Ofens und beim Frischen sehr vermindert werden kann.

In einem und demselben Stabe kommen oft fehlerhafte Stellen von beiden Arten vor, daher sind, wenn man Eisen zu militairischen Zwecken

wählt, Proben sehr nöthig. — Für den Zustand im Kalten ist das Biegen der Stäbe zu empfehlen, je länger hier der Widerstand ist, ehe sie brechen, desto zäher ist das Eisen und das Gefüge. Der Bruch gestattet dann für den Kenner ebenfalls ein sehr gutes Urtheil. — Lange Stäbe untersucht man durch die Fallprobe, indem man auf den hohl gelegten Stab ein schweres Gewicht herabfallen läßt; oder durch die Wurfprobe, indem man den Stab mit seiner Mitte auf einen kantigen Amboß, etwa 20′ hoch, herabfallen läßt, wodurch kaltbrüchige Stellen abspringen.

Proben im warmen Zustande erstrecken sich auf Schweißbarkeit und Dehnbarkeit in der Rothglühhitze des Eisens; es muß sich in diesem Zustande rechtwinkligt biegen, und nahe am Ende des Stabes lochen lassen, ohne auszureißen.

Gutes Stabeisen kann durch fehlerhafte Behandlung beim Schmieden leicht verdorben werden. Nimmt es dabei vielen Kohlenstoff auf, so wird es spröde und nähert sich dem Roheisen; wird es der unmittelbaren Einwirkung des Gebläses ausgesetzt, so nimmt es viel Sauerstoff auf, oxydirt von außen nach innen, verliert beim Hämmern das Verkalkte zum Theil als Hammerschlag, wird dadurch geschwächt, und hat desto weniger Haltbarkeit, je mehr es oxydirt (verbrannt) ist. — Zur Bearbeitung des Eisens ist die Steinkohle am geeignetsten, weil sie sehr viel Brennstoff enthält und eine große Hitze giebt; sie darf aber nicht

schwefelhaltig seyn, oder muß dann erst abgeschwefelt werden, sonst verbindet sich der Schwefel beim Glühen mit dem Eisen, und macht es rothbrüchig. Nur im Nothfall bedient man sich auch der Kohlen von leichtem Holze, die ein schnelles Feuer geben.

c. Der Stahl.

Wird dem guten Stabeisen wieder ein Theil des Kohlenstoffs, durch Glühen, bei Vermeidung des Zutretens der Luft, zugesetzt, so bleibt es zwar dehnbar und biegsam, gewinnt aber an Härte, nach Verhältniß des Kohlenstoff-Zusatzes; es ist dann Stahl (Cementstahl), den man durch Glühen des mit Kohlen und Hornspähnen umgebenen Stabeisens in fest verschlossenen, feuerdichten Kasten gewinnt. Schweißt man mehrere Stahlstangen von verschiedenem Bruch zusammen, so erhält man eine sehr federharte, dehnbare Masse, den Gerbstahl.

Frisch- oder Rohstahl erhält man, indem man gutem Roheisen im Frischfeuer einen Theil seines Kohlenstoffs entzieht, so daß jenes noch nicht in den Zustand des Frischens übergeht. Gußstahl wird aus Eisendrehspähnen durch verschiedene Zusätze erzeugt.

Jener Stahl ist im künstlich erkalteten Zustande (Härten) hart und biegsam, so daß er aber in seine frühere Lage, gleich nach dem Biegen, zurückkehrt (federhart), und von einem gleichförmigen, feinen, silbergrauen Korne. Je dunkler das ist, desto härter ist er, er läßt sich dann nur weißglühend schmie-

den; rothglühend in Wasser abgekühlt, wird er von der Feile nicht angegriffen, und zerspringt unter dem Meißel. Dies Härten, Anlassen des Stahls, darf daher nur, wo es nöthig ist, erst nach seiner Verarbeitung geschehen.

d. Der Rost.

Alle Eisenarten ziehen den Sauerstoff an; sie oxydiren (rosten) daher nach und nach in freier Luft an den Oberflächen. Die harte Rinde des Gußeisens widersteht dem am besten, daher man sie nicht gern von der Oberfläche der Geschütze und Kugeln entfernt. Polirter Stahl und polirtes Stabeisen widerstehen ihm ebenfalls, im Trocknen aufbewahrt, lange. Einschmieren mit Oel oder Fett ist nicht zu empfehlen, da die Fettsäure noch verderblicher wirkt, als trockne Luft. Die Engländer überziehen die Eisentheile des kleinen Gewehrs mit einer Art Bronze-Firniß, der sehr gut den Rost abhalten soll, und durch das dann unnöthige Putzen, welches in 15 bis 20 Jahren, durch Schwächung der Eisenstärke, allein eine Garnitur Gewehre unbrauchbar macht, viel erspart.

B. Das Kupfer.

Dies Metall kommt, theils vererzt, theils regulinisch, in fast allen Ländern vor. Gediegen ist es von hochrother Farbe, zäher und dehnbarer als Eisen, weniger hart und federnd. Das reinste ist das Gahrkupfer. Gegossen ist es sehr poröse,

jedoch läßt es sich durch Hämmern fester machen, ohne seine Zähigkeit zu verlieren. Mit Zinn oder Zink zusammen geschmolzen, wird es härter, verliert aber an Zähigkeit. Es schmilzt erst bei einem sehr hohen Hitzegrad, 27° Wedgewood, und wird von Säuren bedeutend angegriffen. Sein spezifisches Gewicht ist 8,878.

C. Das Zinn.

Es findet sich nur in einigen Ländern, aber dort sehr reichlich, mit Schwefel vermengt, oder als Oxyd. Seine Farbe ist glänzend bläulich; es läßt sich leicht biegen und schmieden. Schon bei 182° R. schmilzt es, und verkalkt leicht bei höheren Hitzegraden. Von schwach wirkenden Säuren wird es sehr wenig angegriffen. Sein spezifisches Gewicht ist 7,47.

D. Das Blei.

Ist im Erz und regulinisch, dem Aeußern nach, dem Zinn ähnlich, jedoch hat es noch weniger Dehnbarkeit und Härte, aber eine größere Schwere; es schmilzt bei 257 — 288° R., und verdampft in der Rothglühhitze. Sein spezifisches Gewicht ist 11,205.

E. Das Zink.

Dies Metall ist im reinen Zustande bläulich glänzend; kalt ist es spröde, bei 160° R. so sehr, daß es gepulvert werden kann. Bei 85° R. läßt

es sich dehnen und in Platten auswalzen. Es schmilzt bei 30° Wedgewood, und verkalkt in der Hitze schnell. Sein spezifisches Gewicht ist 7,239.

F. Das Geschützmetall.

Außer dem besten Guß- und Schmiedeeisen, eignet sich keins der andern Metalle für sich zum Geschütz. Es ist jedoch noch nicht gelungen, Gußeisen immer in gleicher Vollkommenheit darzustellen; dies giebt auch nie sehr genaue Güsse, läßt die Bearbeitung der eisernen Geschützröhre durch Abdrehen zwar zu, macht sie aber für die Handhabung im Felde zu schwer, da man bei ihnen durch größere Dicke des Eisens ersetzen muß, was ihm an Festigkeit fehlt. Endlich: große Schwierigkeiten, die sich der Anwendung des Schmiedeeisens zu Geschützröhren entgegenstellen, machen es nöthig, durch Vereinigung (Legirung) des Kupfers und Zinns, dem man auch in einigen Gießereien einen kleinen Zusatz von Zink giebt, das Geschützmetall oder Stückgut, welches im höheren Grade, als das Gußeisen (bis auf die Wohlfeilheit), allen Foderungen entspricht, dazu anzuwenden.

Nach vielfachen Versuchen, durch andere Metallverbindungen ein noch besseres Material zu erzeugen, ist man immer wieder auf die von Kupfer und Zinn zurück gekommen. Das Eisen verbindet sich sehr schwer mit andern Metallen, ohne durch irgend eins eine größere Zähigkeit zu erhal-

ten; Zink und Kupfer aber geben eine zu spröde Komposition. Geschmiedete Röhre müßte man, des Rücklaufs wegen, eben so schwer machen als metallene, und dann würden sie mindestens eben so kostbar.

Die Eigenschaften des Kupfers, seine Weichheit und Strengflüssigkeit, wodurch im Gusse leicht sehr schädliche Höhlungen, oder Gallen, und Oxydation vorkommen, werden durch eine richtige Legirung mit reinem Zinn zum großen Theil gehoben; das dann erzeugte Stückgut ist härter als Kupfer, verliert aber nur in dem Verhältniß an Zähigkeit, daß es der Gewalt des Pulvers noch hinreichend widersteht. Aber auch hier wirken noch als nachtheilige Umstände:

Die Schwierigkeit, beide, auch selbst ganz reine Metalle innig zu verbinden.

Die Vereinigung im richtigen Verhältniß zu Stande zu bringen, da der hohe Hitzegrad des schmelzenden Kupfers sehr schnell einen Theil des Zinnzusatzes verkalkt.

Die elektrische Beziehung beider Metalle, in ihrer Vereinigung. Indem nämlich das Zinn, in Berührung mit Kupfer, gleichsam der Beschützer (Protektor) gegen die Einwirkung der Elektricität und der Säuren auf das Letztere ist, wird jenes auch durch sie schneller zersetzt, wenn beide, Säuren und Elektricität, einwirken, wie bei der Pulververbrennung.

Die leichte Schmelzbarkeit des Zinns, selbst in der Legirung, beim anhaltenden Feuern aus einem Geschütz.

Die größeste Schwierigkeit ist, das richtige Verhältniß beider Metalle zu treffen, da sowohl das Kupfer, im möglichst reinen Zustande, immer noch mit Schwefeleisen, das Zinn mit Blei, und selbst mit etwas Kupfer und Arsenik verbunden bleibt, deren Quantität sich nie genau ermitteln läßt, und die so unzuberechnend auf die Güte des Geschützmetalls wirken.

Nach den besten Erfahrungen geben 10 — 14 Pfd. Zinn mit 100 Pfd. Kupfer ein Metall von der erforderlichen Cohäsion und Härte. Je reiner das Kupfer ist, desto mehr Zinnzusatz bedarf es.

Man glaubte, den schweren und allen den Geschützen, die einer Pulverladung über 6 Pfd. genügend widerstehen sollen, durch einen größeren Zusatz von Zinn und 1 bis 1½ Procent Zink mehr Härte geben zu müssen, was aber immer auf Kosten der Cohäsion, die namentlich durch Zink in sehr hohem und für das Geschütz schädlichem Grade vermindert wurde, geschah. — Nach sehr großen und kostspieligen Versuchen, die in England und Frankreich darüber angestellt wurden, ist man zu der Ansicht gekommen, daß eine Komposition von 100 Theilen Kupfer und 10 — 12 Theilen Zinn ein sehr gutes Feldgeschütz giebt, daß sie aber eben so wenig, als jede andere von mehr Zinn, für die jetzige Art der Anwendung des Belagerungsgeschützes

schützes taugt, welches auf keine Weise der Wirkung des Geschosses im Rohr, und bei mehr Zinn der der Hitze genügend widersteht. Man hofft dem Uebel nur durch eine andere und zweckmäßigere Art des Ladens, als die bisher übliche, oder durch eine vervollkommnete Benutzung des Gußeisens für das Festungsgeschütz, einigermaßen abhelfen zu können.

G. Die Erfrischung des alten Geschützmetalls.

Die großen Vorräthe von alten unbrauchbaren Geschützen, der reichliche Abgang bei Verfertigung neuer, so wie die Kostbarkeit der reinen Metalle, machen eine Benutzung des alten Stückguts sehr vortheilhaft und nothwendig. Bei alten, lange gebrauchten Geschützen, ist das richtige Verhältniß des Kupfers und Zinns, besonders durch die theilweise Zersetzung des Letztern, aufgehoben; es geschieht dies auch beim Abgange von neuen Geschützen, und bei altem Metall noch mehr, durch das Umschmelzen, indem das Zinn, hier einer zu anhaltenden, großen Hitze ausgesetzt, verkalkt.

Dieser Verlust muß, durch einen richtigen Zusatz von reinem Zinn, beim Umgießen ersetzt werden, der aber sehr schwer zu treffen ist. Man kann wohl durch chemische Zerlegung des alten Metalls das Verhältniß seiner Bestandtheile ziemlich richtig ermitteln, aber auf keine Weise den Verlust beim Umgießen selbst; es bleibt daher hier am mei-

ſten auf die techniſche Kenntniß und lange Erfahrung des Gießers zu rechnen. Im Allgemeinen ſcheint ein Zuſatz von höchſtens 1 Procent Zinn zu genügen.

H. Unterſuchung des Stückgutes.

Sie iſt eben ſo ſchwierig als wichtig, da es ſehr darauf ankommt, ſich von der Zähigkeit und Härte des Metalls zu überzeugen, theils um die Bedienungs-Mannſchaften nicht großer Gefahr auszuſetzen, theils um der, für einen Feldzug nöthigen Haltbarkeit und Brauchbarkeit der Röhre gewiß zu ſeyn. Das Letztere kann man nur durch Schußproben; ſie allein geben richtige Reſultate über die Einwirkung der Kugel und der Hitze auf das Metall. — Die anderen Proben beſchränken ſich auf Vergleichung des zu prüfenden Metalls mit ſolchem von einem anerkannt guten Guß (Normal-Metall). Man hat in den Gießhäuſern eine Stufenleiter von den beſten bis zu den ſchlechteſten Legirungen, und ſchließt, bei der Vergleichung, von großer Aehnlichkeit der Eigenſchaften auf Gleichheit der Verhältniſſe.

a. Die techniſche Probe. Sie unterſucht durch Anwendung der Feile und des eingetriebenen Hartmeißels die Härte; durch Auseinandertreiben gleich großer Stücke von Normal- und dem zu prüfenden Metall, durch Abſchlagen und Brechen gleicher Stücke, die Dehnbarkeit; durch den Klang und Vergleichung

der Farbe und des Bruchs im Allgemeinen die Gleichheit der Zusammensetzung.

b. Die mechanische Probe. Man läßt gleich starke Dräthe, mittelst einer Schnellwage, oder durch angehängte Gewichte, zerreißen, und bestimmt so die Cohäsion; durch Eintreiben eines Hartmeißels (vermittelst eines Gewichts, welches in einem Fallwerk auf gleiche Weise herabfällt) in Normal- und in das zu untersuchende Metall, seine Härte.

c. Die hydrostatische Probe besteht in Ermitteilung des spezifischen Gewichts. Bei 100 Theilen Kupfer und 10 bis 12 Proc. Zinn soll es 8,673 seyn. Das Verhältniß von Zinn und Kupfer aus der Vergleichung des spezifischen Gewichts bei der mit dem der Legirung zu ermitteln, ist unstatthaft, da sie, im Stückgut chemisch vereinigt, nicht mehr den Raum einnehmen, wie jedes für sich.

d. Die chemische Probe zerlegt das Metall durch Säuren in seine Bestandtheile. Man bedient sich ihrer besonders zur Prüfung von altem Metall, um beim Umgießen nicht ganz dem Zufall, Hinsichts der Erfrischung, ausgesetzt zu seyn. Dazu eignet sich am besten gleich viel Metall vom Bodenstück und von der Mündung, da dieses durch den Gebrauch am meisten, jenes am wenigsten gelitten haben wird. Diese Probe gehört in das Gebiet der Chemie.

Alle diese Proben führen nur zu einem allge-

meinen, noch unzuverlässigen Urtheil, da keine mit der Gewalt und unter so verschiedenen Umständen, wie die ausdehnende Kraft des Pulvers und die bei seiner Verbrennung entwickelte Hitze wirkt, und zwar diese nicht nur sehr zersetzend auf das Zinn, sondern auch ausdehnend auf das ganze Rohr. Das Metall aber hat, in verschiedener Temperatur, verschiedene Härte und Cohäsion; beide werden durch hohe Wärmegrade eben so nachtheilig verändert, wie durch die Kälte. Daher sind durchaus Schußproben nöthig, die bei Untersuchung der Geschütze abgehandelt werden sollen.

3. Einrichtung der Geschützröhre.

A. Die Seele.

Der ganze innere, zur Aufnahme des Geschosses und der Ladung bestimmte Raum des Geschützrohrs heißt die Seele. Sie ist bei Kanonen überall von gleichem Durchmesser, Kaliber, oder Bohrungs-Durchmesser, der beim Kanonengeschütz also unter dem Durchmesser der Seele an der Mündung verstanden werden muß. Der unmittelbar vor der Kammer liegende, zur Aufnahme der Kugel eingerichtete Theil der Seele heißt der Kessel, der übrige Theil, bis zur Mündung, der Flug. — Der Bohrungsdurchmesser ist etwas größer, als der Durchmesser der Geschosse, weil diese nie von durchaus gleicher Größe gegossen werden können, auch bei anhaltendem Feuer der Pulverschleim die Seele

so verengen könnte, daß das Laden sehr erschwert würde. Dieser Unterschied der Flächen des größten Kugelkreises und der Geschützmündung, ist der Spielraum; weil er durch den Unterschied des Bohrungsdurchmessers und des Durchmessers der Kugeln bestimmt wird, versteht man im gewöhnlichen Sprachgebrauch diese Differenz darunter. — Die Bestimmung seiner Größe ist von sehr bedeutender Wichtigkeit für die Wirkung und Dauer des Rohrs. Ist er zu groß, so geht ein verhältnißmäßig großer Theil der Pulverluft, ohne durch seine Kraftäußerung die Kugel vorwärts zu treiben, darüber hin, drückt diese gegen die Seele, und veranlaßt dadurch unsichere Schüsse, vermehrte Reibung, heftige Anschläge an den Wänden, die sehr bald als Kugelstreifen und Vertiefungen das Rohr unbrauchbar machen.

Ein, mit Rücksicht auf die Ungleichheit der Kugeln und auf leichte Bedienung, möglichst kleiner Spielraum ist der beste. — Durch die sonst übliche Bestimmung desselben, nach Kalibertheilen, wurde er bei großen Geschützen verhältnißmäßig zu groß; man hat ihn deshalb ziemlich allgemein für Feldgeschütz von 1 bis 1,5, für schweres Geschütz bis 2 Zehntheil-Zolle festgesetzt.

Hauptttheile der Seele sind bei Wurfgeschützen:

a. Die Kammer. Man erkannte sehr bald die größere Wirkung des Pulvers, wenn es, in einem möglichst kleinen Raum von geringer Oberfläche eingeschlossen, zusammenbrennt, daher versah

man sonst fast alle Geschütze mit Kammern von verschiedener Gestalt. Jetzt sind nur noch cylindrische und konische, und zwar bei den Wurfgeschützen, üblich, indem die Schwierigkeit des Ladens und der Reinigung der Kammer bei allen langen Röhren der gefahrlosen schnellen Bedienung entgegen sind. Kugelförmige Kammern, die mit ihrer kleinen offenen Grundfläche der Geschützmündung zugekehrt sind, birnenförmige und sphärische Kammern, von denen man große Vortheile für die Kraftäußerung des Pulvers erwartete, vermehren dieselbe nur unbedeutend, bringen aber eine sehr zerstörende Wirkung auf das Geschütz und, durch den vermehrten Rückstoß, auch auf die Laffete hervor; sie sind selbst bei kurzen Geschützen sehr schwer zu laden und zu reinigen.

Jeder leere Raum, zwischen dem Pulver und der Kugel, wirkt nachtheilig für ihre Kraft, daher werfen Haubitzen, gleichförmig cylindrisch gebohrt, mit gleichen Ladungen weiter, als die mit Kammern, wenn die Ladungen die Kammern nicht ganz füllen; diese Einrichtung ist jedoch beim Wurfgeschütz nöthig, weil das wenige Pulver sich sonst in einem zu großen Raum verbreiten, und auch die Kartuschen keine gute, zum Transport und dem Laden bequeme Form, für Geschütze von großem Durchmesser, erhalten würden. Die Kammer muß also von der größten, bei einem Geschütz nöthigen Ladung ganz angefüllt werden; da man diese nicht immer gebraucht, so muß für alle Arten von Kam-

mern, bei einer kleinen Ladung, das Geschoß weniger vortheilhaft liegen, als bei der konischen, wo die gleichförmig abnehmende Seele ihnen die möglichste Annäherung gestattet, den Spielraum aufhebt, und die Achse des Geschosses immer in die Seele fallen macht, wodurch der Stoß der Pulverkraft gegen das Centrum der Bombe wirkt. — Wird der leere Raum mit Thon ausgefüllt, so erhält man größere Wirkungen, wenn das Pulver hinten in der Kammer, und die Ausfüllung vorn angebracht wird.

Mit kammervoller Ladung geben konische, unter übrigens gleichen Umständen, größere Wirkung, als cylindrische, wenn auch bei diesen das Geschoß, durch die Richtung des Geschützes, auf die Kammer fest aufliegt. Auch kann man durch sie aus größerem Geschütz ein kleineres Geschoß benutzen; Fälle, welche jedoch selten vorkommen.

Dennoch giebt die konische Kammer bei kleinen Ladungen, welche sie nur zum Theil füllen, verglichen mit einer gleich großen cylindrischen, unter gleichen Umständen kürzere Wurfweiten. Ferner ist diese leichter zu bohren, daher sie die mehrsten Vorzüge zu vereinigen scheint.

Das Verhältniß der Länge zum Durchmesser der cylindrischen Kammer hat man wie 2:1 angenommen; eine von diesen Abmessungen, durch die größte Ladung bestimmt, ergiebt also die andere.

b. Der Kessel. Er ist eine halbkugelförmige Abrundung der Seele, da, wo die cylindri-

sche Kammer anfängt, welche ohne diese Abrundung dem Geschoß keine sichere Lage gewähren und scharfe Kanten bilden würde, welche die Gewalt des Pulvers leicht zerstört. Um dem Geschoß eine solche Lage zu geben, daß die Achse der Seele auch durch den Mittelpunkt der Kugel geht, und die Vortheile der kegelförmigen Kammer mit denen der cylindrischen zu vereinigen, bilden ihn Einige als abgekürzten Kegel, Andere richten die halbkugelförmige Abrundung so ein, daß die Mündung der Kammer in jener ein Segment bildet, um das Geschoß der Ladung näher zu bringen, wodurch aber, bei nicht sehr hoher Elevation, nichts für die richtige Lage des Geschosses zu der Achse der Seele gewonnen ist.

c. Die Abrundung des Stoßes. Um hinten alle Ecken zu vermeiden und die Reinigung des Rohrs zu erleichtern, rundet man die Seele auch hier ab, bei einigen Mächten halbkugelförmig, um noch eine bedeutende Metallverstärkung zu gewinnen, bei andern nur flach, daß ein Theil des Bodens eine Ebene bildet, um so die vortheilhaftere Stellung des Zündlochs möglichst nach hinten zu erhalten.

B. Das Zündloch.

Die Stellung des Zündlochs, in Bezug auf die Ladung, und seine Größe, soll so eingerichtet seyn, daß sie die schnellste Entzündung und die Wirkung des Pulvers auf das Geschoß begünstigt. Ist es zu groß, so entweicht durch dasselbe ein be-

deutender Theil der Pulverkraft, wodurch es selbst sehr schnell erweitert und zerstört wird, ausbrennt; es äußert sich dann bei jedem Schusse ein bedeutender Druck auf den, dem Zündloche gegenüber stehenden Theil der Seele, welcher das Rohr mit Heftigkeit auf die Richtsohle hinabdrückt, von wo es dann wieder abprallt, und das für die Festigkeit der Laffete so höchst nachtheilige Bucken hervorbringt. — Zu klein erschwert es die Zündung; sein Durchmesser von 20 — 25 Hunderttheil-Zoll scheint für beide Rücksichten am angemessensten. Seine Stellung ist senkrecht auf die Achse der Seele, so weit nach hinten, daß man im Stande ist, die Kartusche beim Laden am Boden festzuhalten, am zweckmäßigsten.

Beim Abfeuern hat das Geschütz dann auch einen nicht so heftigen Rückstoß, als bei Geschützen mit mehr vorwärts angebrachten Zündlöchern, wenn auch die Schwere des Geschützes ihn nicht durch sehr bedeutenden Rücklauf wahrnehmbar werden läßt, ohne daß die Wirkung der Geschosse bei beiden verschieden sey.

Die schräge Stellung des Zündlochs, wodurch man das schnelle Ausbrennen vermeiden wollte, gestattet nur ein unsicheres Festhalten der Kartusche; die aus der schrägen Lage entstehenden Ecken bewirken eine desto nachtheiligere Einwirkung der Pulverluft, welche hier das Ausbrennen beschleunigen wird. Dem begegnet man am sichersten, durch Einsetzen eines kupfernen Stollen in das Bodenstück, durch

den das Zündloch gebohrt wird, da geschmiedetes Kupfer nach aller Erfahrung dem Ausbrennen besser als Metall, Eisen, ja selbst als Stahl widersteht.

Bei Mörsern bringt man hinter dem Zündloch eine Metallerhöhung an, welche dazu dient, das zum Zünden aufgestreute Mehlpulver fest zu halten.

C. Länge der Geschütze.

Die Länge der Geschützröhre wird von dem hintern Ende der Metallstärke, vor dem Stoße, bis zur Mündung gemessen. Sie muß die genaue Richtung möglichst befördern, eine so vollständige Entwickelung der Pulverluft gestatten, daß diese das Geschoß mit der erforderlichen Wirksamkeit forttreibt, dabei aber auch allen Forderungen einer zweckmäßigen und, besonders bei Feldgeschützen, schnellen Bedienung und Beweglichkeit entsprechen. Belagerungs- und Festungsgeschütze, die in Schießscharten gebraucht werden, müssen länger seyn, als Feldgeschütze, um nicht die Scharten beim Schießen zu verderben. Eine zu große Länge macht das Geschütz zu schwer und unbeweglich, gestattet nur eine langsame Bedienung, vermehrt die Kosten, und giebt für gleiche Ladungen, wie bei Kanonen von mittlerer Länge, Schußweiten, die etwa nur im Verhältniß der fünften Wurzel aus den Längen wachsen. — Längere Röhre können allerdings eine größere Ladung erhalten, als kürzere, und geben dann größere Schußweiten.

a. Länge der Kanonen. Sie schwankt für Feldgeschütz noch zwischen 14 bis 18 Kaliber, für Belagerungsgeschütz ist sie 20 bis 24. — Eine Länge von 16 bis 18 Kugel-Kalibern giebt mit der für Kanonen ziemlich allgemein angenommenen größten Ladung von $\frac{1}{3}$ Kugelschwere, bei hinreichender Leichtigkeit für die Bedienung und Beweglichkeit, Schußweiten und Wirkungen, die von keiner größeren Länge und Ladung bedeutend übertroffen werden; dagegen geben Geschütze unter 16 Kaliber schon bedeutend geringere Wirkung, welche nicht mehr durch ihre, freilich schnellere und leichtere Bedienung ersetzt werden kann. Schiffskanonen sind nicht über 15 Kugeln lang, damit sie noch bequem geladen werden können; man macht sie aber, zur Verminderung des Rücklaufs, weit schwerer und stärker im Rohr, als Feldkanonen.

b. Länge der Haubitzen. Sie ist, gegen die der Kanonen, wegen ihres beschwerlichern Ladens, etwa durch die Länge des Armes bestimmt, und sowohl deshalb, als auch wegen der, bei ihrer Richtung oft vorkommenden bedeutenden Erhöhung, sehr viel geringer, als die der Kanonen. Seit langer Zeit ist sie 6 — 6$\frac{1}{2}$ Kaliber, allein man überzeugt sich jetzt, daß die Wirkung der 7pfündigen Haubitzen bei dieser Länge nur sehr unsicher ist; sie kann hier, ohne Nachtheil für das Laden, 7 bis 8 Durchmesser, und muß es seyn, um einigermaßen gute Wirkung zu geben. Ihre Kammer wird etwa auf $\frac{1}{10}$ kugelschwere Ladung eingerichtet.

c. Die Länge der Mörser richtet sich ebenfalls nach der für sie nothwendigen Art des Ladens. Die gewöhnliche Annahme von 3 bis $3\frac{1}{4}$ Durchmesser der Bombe, scheint sich nicht ganz für die größern Kaliber zu eignen, indem die Bombe dann nur mit Mühe und nicht ohne Gefahr eingesetzt werden kann. Ueber eine zweckmäßige Länge der Mörser, Hinsichts der Wurfweiten und Wirkung, fehlen gründliche Untersuchungen noch ganz. Seemörser macht man fast noch einmal so lang und dreimal so schwer.

D. Metallstärken und Schwere der Geschütze.

Das Pulver äußert bei seinem Verbrennen die größte Gewalt unmittelbar in dem Raum, welcher es zunächst einschließt; nach der Mündung des Rohrs hin nimmt sie im Verhältniß ihrer Ausdehnung ab, daher muß man die Widerstandsfähigkeit des Metalls, durch größere Massen desselben, da wo sich die Ladung zersetzt, danach einrichten, von dort nach der Mündung hin aber kann sie gleichförmig abnehmen.

Für die Metallstärke jenes Theils genügen $\frac{3}{4}$ bis höchstens 1 Kugeldurchmesser vollkommen, bis gegen die Mündung etwa $\frac{3}{8}$. Die Mündung leidet durch die Kugel und die Gewalt der ausströmenden Pulverluft so, daß sie, bei zu großer Schwäche des Metalls, bald erweitert, oder verzogen seyn würde, deshalb bringt man hier noch eine Metall-

verstärkung (den Kopf) von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Kugel-Kaliber Höhe an, welche auch den Vortheil einer bequemen Befestigung und Einrichtung des Korns gewährt. Die Kanonen erhalten jetzt meistentheils äußerlich die Gestalt abgekürzter Kegel, indem man das Metall gleichförmig von hinten nach vorn vermindert. In einigen Staaten hat man aber auch bei ihnen die bei dem Wurfgeschütz nothwendige äußere Theilung beibehalten, und unterscheidet bei den Kanonen und Haubitzen: Bodenstück, Zapfenstück, langes Feld und Kopf; bei den Mörsern: Zapfen- oder Kammerstück, Mittelstück und Mundstück, welche man äußerlich durch Rund- und Plattstäbchen (Friesen) abzutheilen pflegt. Hinten hat der Boden, oder Stoß, die Metallstärke des Bodenstücks.

Kanonen nennt man vollgütig, wenn, wie beim Belagerungs- und Festungsgeschütz, das halbkugelschwere Ladung aushalten soll, die Metallstärke am Bodenstück einen Kaliber; übergütig, wenn sie mehr beträgt (kommt jetzt selten, nur für die Marine vor); geschwächtes Gut, wenn sie weniger als einen Kaliber stark ist, wie alles Feldgeschütz.

So wie von der Ladung die Metallstärke und die Länge abhängt, so folgt auch aus beiden die nothwendige Schwere des Geschützes, welche umgekehrt, mit Rücksicht auf zweckmäßige Beweglichkeit und Bedienung (da zu leichtes Geschütz einen sehr nachtheiligen Rücklauf und zerstörende Wirkung auf die Laffete, sehr schweres Geschütz aber

sehr unbeweglich, schwer zu transportiren und zu bedienen seyn würde), wiederum die Ladung, Metallstärken und Längen der Röhre bedingt.

Nach den besten Erfahrungen rechnet man beim fertigen Rohr

für Kanonen von 1—18 Kaliber Länge,

bei $\frac{1}{4}$ kugelschwerer Ladung, auf 1 Pfd. der Kugel	110 bis 130	Pfd. Metall
— $\frac{1}{3}$ u. $\frac{3}{8}$ —	150 — 160	— —
— $\frac{1}{2}$ — (u. 20—24 Kal. Länge)	200 — 300	— —

für Haubitzen,

bei $\frac{1}{8}$ granatschwerer Ladung,	55 — 56	Pfd. Metall
— $\frac{1}{10}$ —	40 — 45	— —

für Mörser,

bei $\frac{1}{20}$ bombenschwerer Ladung, beim 50pfündigen	14	Pfd. Metall
bei mittleren	13 — 14	— —
bei kleinern (10 u. 7pfd. ꝛc.)	14 — 15	— —

E. Schildzapfen, Henkel und Hintergewicht.

Die Schildzapfen, zwei an den Seiten der Geschützröhre angegossene Cylinder, deren Achsen, durch das Rohr verlängert, genau in einander fallen müssen, dienen zur festen Verbindung des Rohrs mit der Laffete oder dem Klotze, und zur bequemen Bewegung und Richtung. Ihre Stärke und Länge muß der ganzen Gewalt des Stoßes, welchen die Pulverwirkung auf das Rohr ausübt, widerstehen, ohne daß sie sich verbiegen; für die Leichtigkeit der

Handhabung beim Richten müssen sie, zur Verminderung der Reibung, nicht eine zu große Stärke haben und so gestellt seyn, daß ihre Achse nahe dem Schwerpunkt des Rohrs fällt.

Bei Kanonen genügt Kugel-Stärke und Länge der Schildzapfen, beim Wurfgeschütz für beide Abmessungen $\frac{3}{4}$ bis $\frac{5}{8}$ Kugel-Kaliber.

Die Mitte der Schildzapfen-Achse, der Lagerpunkt, muß bei Kanonen und Haubitzen etwa $\frac{1}{2}$ Schildzapfendurchmesser vor dem Schwerpunkt des Rohrs liegen, weil dies sonst beim Abfeuern mit großer Gewalt buckt, wodurch die Richtmaschine sehr bald zerstört wird, wenn auch die Richtung des Geschosses dadurch nicht leidet. Dies Uebergewicht des Rohrs hinter den Schildzapfen nennt man Hintergewicht, es genügt dazu $\frac{1}{40}$ bis höchstens $\frac{1}{20}$ seiner ganzen Schwere; größer erschwert es das Richten, das eben auch durch den Druck erleichtert werden soll.

Bei Mörsern, die einen sehr großen Erhöhungswinkel erfordern, stehen entweder die Schildzapfen an ihrem untern Ende (für gewöhnliche Blocklaffeten oder Mörserklötze), oder etwas oben an dem Kammerstück, so daß der Mörser aber immer noch ein großes Vordergewicht behält (für die Wandlaffeten) bei den Hängemörsern; oder endlich, die Schildzapfen fehlen ganz, und zur Befestigung auf einem Klotze ist dem Rohr ein Fuß von demselben Metall, aus welchem es gefertigt, angegossen. Solcher Fußmörser großen Kalibers bedient man sich

nur noch zur See, kleinerer, als Probemörser und sogenannter Handmörser.

Die Achse der Schildzapfen steht jetzt ziemlich allgemein senkrecht auf der der Seele, um der Lage des Rohrs mehr Festigkeit zu geben, statt daß man sonst die Schildzapfenachse wohl bis zur untern Seelenwand, oder doch unter die Achse der Seele versenkte, um die Kanonen und Haubitzen höher richten zu können, wodurch dann aber der Schwerpunkt des Rohrs zu hoch, und seine Lage weniger sicher war.

An den Schildzapfen hat man Metallstücke angegossen, durch welche die an der Gestalt des Rohrs hervorgebrachten Krümmungen gefüllt, und rechtwinkligt durch zwei, mit ihren äußeren Flächen entweder divergirende oder parallele Scheiben eingeschlossen werden. An diese müssen die Laffetenwände dicht anschließen, wodurch auch für sie (mit Rücksicht auf den Boden des Geschützes, der bei erhöhter Richtung zwischen den Wänden Raum haben muß) eine divergirende oder parallele Stellung gestattet wird.

Zum bequemen Aufheben schwerer langer Geschützröhre, und der kürzern Wurfgeschütze, gießt man Henkel an, die mit ihrer Mitte grade über dem Schwerpunkt des Rohrs stehen müssen. Zu gleichem Zweck dient auch die Traube hinten am Stoß aller Kanonen und Haubitzen.

F. Visir und Korn.

Zur genauen Bestimmung der Richtung des Geschützrohrs, sind außen an demselben wenigstens zwei Punkte bezeichnet, die senkrecht über der Ebene, welche man sich durch die Achse der Schildzapfen und durch die der Seele (Visirebene) denken kann, liegen. — Man bringt dazu auf dem höchsten Metall des Bodens einen Einschnitt, das Visir, vorn am Kopf eine pyramidalische Metallerhöhung an, dessen Grundfläche nach vorn gekehrt ist. — Mörser haben statt dessen auf dem Mittelstück und dem Mundstück einen Einschnitt.

Die Verschiedenheit der Metallstärke, welche an der Mündung, ungeachtet des Kopfes, doch immer schwächer ist als am Boden, kann bei Kanonen und Haubitzen auch durch die Höhe des Korns nicht ganz ausgeglichen werden, weil dies sonst zu hoch, sich leicht abstumpfen und abbrechen könnte. Dieser Unterschied des vordern und hintern Halbmessers der Kanonen- und Haubitzröhre, dazu gerechnet die Höhe des Korns, giebt, wenn man ihre Länge als Radius annimmt, die Tangente des natürlichen Erhöhungswinkels, des Winkels, den die Visirlinie (Linie über Visir und Korn) mit der verlängerten Seelenachse bildet. Seine Größe ist bei Kanonen etwa $\frac{1}{2}$ Grad, bei den Haubitzen und andern kurzen Röhren etwa $\frac{2}{3}$ Grad. Zur genauen horizontalen Richtung, die bei Belagerungen oft nöthig ist, bringt man auf den schweren Kanonenröh-

ren ein so erhöhtes Korn an, daß die Visirlinie mit der Seelenachse parallel wird; man nennt die Röhre dann verglichene.

Hierher gehört endlich noch der Aufsatz, eine, entweder am oder im Bodenstück der Kanonen und Haubitzen für Feldgeschütz befestigte metallene, oder für Belagerungsgeschütz frei dort aufzustellende, hölzerne Maßstange, perpendikulair auf die Visirebene, um dem Geschütz bei erforderlicher Erhöhung die nöthige Richtung zu geben.

Erfahrung und Berechnung haben für verschiedene Erhöhungswinkel die Schußweiten, und den dazu erforderlichen Theil des Aufsatzes bestimmt. Das Maß dazu ist nach Zollen und Viertel-Zollen eingetheilt; bei den Theilstrichen sind die dazu gehörigen Entfernungen bemerkt. Für Feldgeschütz dient jetzt eine Metallstange, in eine Bohrung des Bodenstücks eingelassen, so daß sie sich nach Erfordern herausziehen und feststellen läßt, als Aufsatz. Ganz herabgelassen, muß ihr oberer Theil mit dem Visir gleich hoch seyn; ganz herausgeschoben, muß sie den größten erforderlichen Erhöhungswinkel gestatten.

Von der hier angegebenen Einrichtung weicht die der eisernen Geschütze nur in folgendem ab.

Ihre Metallstärke ist zu der metallener Geschütze im umgekehrten Verhältniß der Festigkeit und des specifischen Gewichts beider Materiale; weil aber selbst bei dem besten Eisen auch auf seine große Veränderungen durch die Temperatur Rücksicht genommen werden muß, so rechnet man auf

1 Pfd. der Kugel, bei $\frac{1}{4}$ kugelschwerer Ladung der Kanonen von 18 Kaliber Länge, 180 bis 200 Pfd.; bei 21 — 22 Kaliber Länge, und $\frac{1}{3}$ kugelschwerer Ladung, 250 — 300 Pfd. Eisen.

In England und Schweden, wo man vorzüglich gutes Eisen hat, verhält sich das Gewicht eiserner Geschütze zu dem der metallenen von gleichem Kaliber wie 36:29, bei Mörsern wie 36:25; ja, man behauptet, eben so schwere, als metallene von gleicher Länge, demselben Kaliber, und für gleiche Ladungen gießen und ohne alle Gefahr gebrauchen zu können. In Schweden giebt man eisernen Feldgeschützen am Bodenstück $1\frac{1}{6}$ bis $1\frac{1}{4}$ Bohrungsdurchmesser, an der Mündung $\frac{1}{2}$ Bohrungsdurchmesser Eisenstärke, als die gewöhnliche Verstärkung des Kopfes; sie widerstehen den stärksten Proben.

In Deutschland und Frankreich ist jetzt die Bearbeitung des Eisens ebenfalls sehr vervollkommnet; man bemüht sich hier besonders um seine Benutzung zum Festungs- und Belagerungsgeschütz, da die Kosten von etwa 8 eisernen Röhren erst denen eines metallenen gleich kommen, und, wie bereits bemerkt worden, das Stückgut für große Pulverladungen und Geschosse zu wenig dauerhaft ist.

4. Verfertigung der Geschützröhre.

A. Formen.

Zu jedem regelmäßigen Metallguß bedarf man einer Form von feuerfestem Material, das sich durch die Hitze, auch selbst an der Oberfläche, gar nicht, oder doch nur sehr wenig mit ihm verbindet. Sand und Lehm, in welchem man die Gestalt des zu gießenden Stücks abdrückt, eignen sich zum Guß großer Massen am besten. Das Formen in Sand hat man in neuerer Zeit nur zum Guß der Geschütz-Kugeln, und zu dem eiserner Röhre beibehalten, da vielfache Erfahrungen gezeigt haben, daß die Arbeit zwar dadurch bei weitem schneller von Statten geht, aber nie den Grad von Vollkommenheit erreicht, welchen Lehmformen dem Metallguß geben. Jenes kann nämlich, der geringen Festigkeit des Sandes wegen, immer nur in kleineren Theilen geschehen, die zusammengefügt erst die ganze Form bilden; sie richtig zusammensetzen und während des Gusses zusammenzuhalten, hat aber so große Schwierigkeiten, daß daselbst bei der sorglichsten Behandlung Gußfehler unvermeidlich werden. Die Lehmformen bildet man dagegen, bis auf den Boden und die Traube, deren Form sich sehr sicher mit dem Ganzen vereinigen läßt, aus einer zusammenhängenden Masse.

Man gebraucht dazu ein Modell, genau von

der Gestalt des zu gießenden Rohrs, daher es auch die Gestalt heißt. Dies wird über der Formspindel einer graden Stange von trockenem fichtenen Holz, welche vorn etwas dünner als hinten ist, und auf Zapfen um ihre Achse bewegt werden kann, gefertigt. Die Spindel muß, Hinsichts ihrer Länge und Stärke, nach dem Geschütz eingerichtet und 6 bis 8 Kaliber länger seyn. Sie wird zuerst mit Lunte oder Strohseilen, bis etwa $\frac{3}{4}$ der Dicke der Gestalt, fest umwickelt, dann mit sehr fein gesiebtem, geschlemmtem und mit Kuhhaar gemengtem Lehm (Formlehm) überzogen, den man an einem, der Spindel gegenüber eingespannten Brett, Formbrett, dessen Kanten nach dem Profil des Modells genau ausgeschnitten und mit Eisenblech beschlagen sind, abdreht. So trägt man nach und nach, bei beständigem Umdrehen der Spindel, so lange Lehmlagen auf, und trocknet jede, bis die Gestalt, bis auf $\frac{1}{4}$ Zoll, ihre ganze Dicke erreicht hat, und nun zuletzt eine Lage von noch feinerem und bildsamerem Lehm, Zierlehm, der Gestalt ihre vollständigen Abmessungen giebt. Zugleich wird bei Kanonen und Haubitzen vorn am Kopfe, bei Mörsern hinten am Zapfenstück, ein Cylinder von 6 bis 8 Kaliber Länge und von dem Durchmesser des Geschützrohrs, der verlorene Kopf, angeformt. Er komprimirt durch sein Gewicht das Metall an dem obern Ende, das ohne dies zu locker werden würde. Die Traube und den Boden modellirt man besonders; die Schildzapfen formt man von

Holz, die Henkel von Wachs, und befestigt sie mit Nägeln, welche bis in die Spindel reichen müssen, möglichst fest und genau an der Gestalt, schlichtet dieselbe dann durch Ueberstreichen mit Milch, Bierhefen oder Kohlenstaub, und läßt sie trocknen.

Darüber wird nun, durch Auftragen einer ½″ hohen Lehmlage von Zierlehm und einer 2 bis 3 Zoll starken von Formlehm, die Form (Mantel) gebildet, und dann die Nägel herausgezogen. Ist alles gut getrocknet, so umgiebt man sie mit eisernen Schienen und Bändern, trägt noch einige Zoll hoch Formlehm auf, trocknet sie wieder, und giebt ihr, zu größerer Haltbarkeit für den Guß schwererer Geschütze, auch wohl noch eine Beschienung.

Die Formspindel muß nun herausgezogen, alle Theile der Gestalt werden sorgsam entfernt, das Wachs der Henkel ausgeschmolzen, die Schildzapfen in die Form gestoßen und herausgezogen, die Oeffnungen verschließt man genau, und reinigt die Form gänzlich, schlichtet sie aus, befestigt sie auf einem Balkenrahmen oder Schlitten, aufrecht gestellt, und brennt sie aus; dann verbindet man damit die Form des Bodens mit der Traube, alle Fugen werden sorgsam verstrichen, und die nun vollständig ausgetrocknete Form ist zum Guß fertig.

Hierbei geht jedesmal das Modell verloren. Man hat daher versucht, durch bleibende Modelle, von Holz oder Kupferblech, die Arbeit abzukürzen; allein weil die Form dann aus zwei Hälften, die man selten ganz richtig zusammenfügen kann, ge-

macht werden muß, bekommt man selten gute Güsse, und daher ist auch diese Art aufgegeben.

Die Form wird endlich in eine Vertiefung vor dem Gießofen, in die Dammgrube, hinabgelassen, hier durch Balken festgestellt, ausgewärmt und mit trockener warmer Erde, welche man fest um sie her einstampft, umgeben.

Aus Mangel an guten Bohrmaschinen, goß man sonst alle Geschütze hohl über den Kern, indem man eine eiserne, mit Lehm überzogene cylindrische Stange, den Kern von etwas kleinerem Durchmesser als der des Kalibers, mitten in der Form befestigte. Diese richtige und sichere Befestigung aber hat sehr große Schwierigkeiten; kleine Fehler dabei bringen oft große Abweichungen, welche ein Rohr unbrauchbar machen, hervor. Daher hat man jetzt, bei den vervollkommneten Bohrmaschinen, das Gießen über den Kern nur für Mörser beibehalten. Ganz neuerdings wird es von vielen Seiten für schweres Geschütz angerathen, weil man so ein in der Seele härteres Metall zu erhalten hofft, das durch die Abkühlung, vermöge des Kerns, allerdings mehr zusammengezogen werden kann; doch würde hier, im glücklichsten Fall, nur eine Kruste entstehen, die das immer unerläßliche Schlichten der Seele mit dem Bohrer, zum größten Theil, wieder wegnehmen muß, und die sonstige Beschaffenheit des Rohrs hängt dabei weit mehr von Zufälligkeiten ab, als bei dem Massivguß.

B. Gießen.

Der Gießofen hat ziemlich die Einrichtung des oben beschriebenen Flamm- oder Reverberir-Ofens, nur daß oberhalb, seitwärts des Heerdes, zwei eiserne Schiebethüren zum Einsetzen des Metalls so angebracht sind, daß man sie, auch während alles im Fluß ist, öffnen kann. Hier setzt man zuerst das alte Metall, welches erhitzt und zertrümmert werden muß, dann das Kupfer, und wenn das im Fluß ist, die Bohrspähne ein. Beide müssen vorher recht gut angewärmt werden, um den Fluß nicht zu schrecken.

Endlich, wenn das Eingesetzte im vollen Treiben ist, wird das Zinn in kleinen Stücken von 8 bis 10 Pfunden hineingeworfen, und alles mit Stangen von grünem Holze gerührt, damit die Legirung möglichst vollständig geschieht; etwa eine Viertelstunde nach dem Einsetzen des Zinns, erfolgt der Guß.

Unterdessen sind die in der Dammgrube aufgestellten Formen, deren obere Oeffnungen etwas tiefer stehen als das Gußloch, gewöhnlich paarweise, durch Rinnen von Ziegeln und Lehm, mit jenem verbunden. Die Rinnen müssen vollständig gut ausgebrannt, gereinigt und mit feinem Kohlengestäube bedeckt werden.

Hat der Gießer den rechten Augenblick für den Guß erkannt, so stößt er mit dem Loseisen den Zapfen in den Ofen, und füllt die Formen einzeln, schließt die nach einer gefüllten Form führende

Rin-

Rinne, mittelst einer eisernen, mit Lehm überzogenen Schippe, und leitet so das Metall in die anderen Formen, das übrig bleibende in die Dammgrube.

Durch Bedecken der verlorenen Köpfe mit glühenden Kohlen, verhütet man ihr zu schnelles Erkalten, während einiger Stunden. Nach einigen Tagen öffnet man die Dammgruben, hebt die Röhre in den Formen heraus, löset diese ab, schneidet die verlorenen Köpfe ab, und beputzt das Rohr mit dem Meißel und der Feile. Man bohrt dann das Loch für den Zündlochstollen, und schraubt ihn mit möglichster Gewalt ein. Jede andere Art, den Zündlochstollen zu befestigen, oder das Zündloch gegen Ausbrennen zu sichern, hat sich weniger dauerhaft bewährt.

C. Bohren.

Nun werden die Röhren auf Bohrmaschinen, entweder in horizontale oder vertikale Lage gegen den Bohrer gebracht, um die Gestaltung ihrer Seele zu erhalten. Jene erste Art gestattet ein leichteres und richtigeres Stellen gegen den Bohrer, und gleichzeitiges Abdrehen und Bohren; dagegen fallen die Bohrspähne nicht von selbst aus dem Rohr, und veranlassen, wenn sie nicht sorgsam entfernt werden, ein Klemmen und Verrücken des Bohrers. Bei den vertikalen Maschinen muß das Rohr mit größern Schwierigkeiten über den Bohrer gebracht werden, und erfordert eine besondere

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrichtung zum Abdrehen. Die Bohrspähne fallen zwar von selbst heraus, allein der Bohrer nimmt des ungleichförmigen Drucks wegen, welchen die Schwere des Rohrs gegen ihn selbst ausübt, oft eine stark vibrirende Bewegung an, die auch seine Richtung ändert; daher werden die horizontalen Bohrmaschinen jetzt allgemeiner.

Für Kanonen braucht man zwei Bohrer, scharfkantige Stahlkörper, die nach Erfordern auf einer starken eisernen Stange, Bohrstange, befestigt werden. Der erste giebt der Seele den Durchmesser, bis auf wenige Hunderttheil-Zolle, der andere (Schlichtbohrer) ebnet und erweitert sie vollkommen. Für Wurfgeschütze braucht man, der Kammer, des Kessels und Fluges wegen, mehrere und verschieden gestaltete Bohrer.

In das äußerlich genau abgedrehte Rohr wird das Zündloch durch den kupfernen Stollen gebohrt; die Schildzapfen werden mit einer eigenen Maschine, bei welcher sich die Schneiden in Kapseln befinden, abgedreht, und die Theile des Rohrs, welche kein Abdrehen gestatten, mit der Feile bearbeitet. Endlich wird das Visir eingeschnitten, das Korn und der Aufsatz angebracht, und Gußort, Gewicht und Jahreszahl bemerkt.

Eiserne Geschütze, Haubitzen und Kanonen, die man gewöhnlich mit kupfernen Modellen in Sand formt, werden auf eben die Art massiv gegossen und voll gebohrt. Mörser gießt man lieber hohl, weil man bei dem großen Durchmesser und der

Kürze des Rohrs, hier den Kern sicherer befestigen und richten kann. Man dreht eisernes Geschütz, wie schon bemerkt ist, gewöhnlich nicht ab.

5. Untersuchung der Geschützröhre.

Sie erstreckt sich bei neuem Geschütz vorzüglich auf Untersuchung:

A. Der guten Beschaffenheit im Allgemeinen.

a. Man prüfe genau die äußerlich oder innerlich, fast bei jedem Guß entstehenden Gallen, Gruben oder Streifen, und schließe durch Beurtheilung ihrer Tiefe, in wie fern sie durch die Verringerung der Metallstärke, und wegen ihrer Lage, für den Gebrauch und die Dauer des Rohrs nachtheilig werden können. Am besten überzeugt man sich davon, wenn sie tief in der Seele liegen, durch Abdrücke, die man mittelst einer weichen, mit Thon bestrichenen Stange erhält. Gruben sind auch wohl durch eingesetzte Spunde ausgefüllt, und daher ohne Hineinleuchten in die Seele nicht bemerkbar.

b. Die Abmessungen, d. h. Länge des Rohrs und der Seele, die Metallstärken, Durchmesser des Rohrs und der Bohrung.

c. Ob die Seelenachse mit der des Rohrs zusammenfällt; bei Kammergeschütz müssen Flug, Rohr und Kammerachse in einander fallen.

d. Die Schildzapfenachsen müssen in einer graden Linie, senkrecht auf der Seelenachse liegen, und sie und ihre Scheiben richtige Abmessungen haben.

e. Ob das Zündloch die gehörige Stellung, und eine gute, ebene Bohrung hat; sein Stollen muß in der Seele weder hervorspringen, noch eine Vertiefung bilden.

f. Der größeste Kreis des Kopfes und Bodens muß mit der Seele concentrisch, und die Visirlinie mit der Seelenachse in derselben Ebene seyn.

g. Die richtige Stellung und Stärke der Henkel bei schweren Geschützen ist zu beachten.

h. Die abgeschnittene Fläche des Kopfes muß senkrecht auf der Achse des Rohrs stehen.

i. Das Gewicht, woraus man einigermaßen auf die Dichtigkeit des Metalls schließen kann, und das Hintergewicht müssen richtig seyn.

k. Die Festigkeit des Rohrs gegen die Gewalt der Pulverladung und des Geschosses ist ganz besonders zu untersuchen.

B. Abweichungen.

Beim Gießen und Bohren der Geschütze wirken eine unendliche Menge von Zufälligkeiten, die auch bei dem geschicktesten Verfahren kleine Abweichungen von der vorgeschriebenen Gestalt und

Einrichtung unvermeidlich machen; daher gestattet man folgende:

Der Längen, nicht über oder unter 0,25″, bei Belagerungs-Geschützen und eisernen 0,50″.

Abweichung der Rohr- von der Seelenachse bei Kanonen und Mörsern bis höchstens 0,01″, bei Haubitzen 0,05″.

Der Metallstärken 0,01″.

Des Mündungs-Durchmessers, bis 0,03″ größer, oder höchstens 0,01″ zu klein.

Gruben in der Seele, bis höchstens zu 0,05″ Tiefe, äußerlich bis auf 0,15″. Bei Mörsern, welche über den Kern gegossen, sind Gruben bis höchstens 0,25″ zu dulden.

Des Durchmessers und der Länge der Schildzapfen um ebenfalls einige Hunderttheil-Zolle.

Des Zündloch-Durchmessers nicht über 0,03″; seine Achse in der Visirebene, oder höchstens 0,06″ von ihr abweichend, mit ihr aber gleichlaufend.

Ueber alle erlaubte Abweichungen, welche bei einigen Mächten etwas größer, bei anderen kleiner angenommen sind, hat man genaue Vorschriften, die bei der Abnahme des Geschützrohrs zum Grunde gelegt werden. Diese Abweichungen sind bei eisernen Geschützen etwas größer erlaubt, als für metallene, da das Eisen sich beim Erkalten mehr zusammenzieht, überhaupt nie einen so vollkommenen Guß giebt, als Metall, und die Röhre nicht abgedreht werden.

Fehlerhafte Stellung der Schildzapfen, welche das Richten unsicher macht, das Einlegen des Rohrs in die Laffete und seine freie Bewegung hindert, machen dasselbe zur Annahme nicht geeignet. Eben dies gilt auch für folgende Fehler:

Eine schiefe Bohrung, viele zusammen liegende flache Gruben in der Seele, besonders am Ort der Ladung, oder tiefere, als die Vorschriften es erlauben, auch äußerliche, besonders wenn sie um die Henkel oder Schildzapfen liegen; eine Abweichung der Achse der Kammer von der der Seele.

C. Instrumente.

Die genaue Untersuchung eines Geschützrohres hat bedeutende Schwierigkeiten, und erfordert viele Instrumente, von welchen hier nur die nothwendigsten aufgeführt werden sollen.

a. Zum Messen der Geschützlängen: ein Maßstab, Maßstange (von Eisen, etwa $\frac{1}{2}$ Zoll im Geviert, auf welcher sich Schieber mit Stahlspitzen bewegen und feststellen lassen), gewöhnlich aus zwei Theilen so zusammengesetzt, daß sie auch zum Maß der längsten Geschützröhre brauchbar ist.

b. Zum Messen der Durchmesser der Seele, des Rohrs, der Metallstärke an der Mündung ꝛc.: ein 12 Zoll langer Maßstab von Messing, der durch Transversalen im ersten Zoll bis auf Zehntel getheilt ist. Auf seiner Länge lassen sich durch Schieber, deren

einer als Vernier dient, um Hunderttheil-Zolle zu messen, ebenfalls zwei Stahlspitzen, die man an das zu Messende ansetzt, bewegen und feststellen.

c. Ein Tasterzirkel mit messingenen Schenkeln, die breit genug sind, um das Federn zu verhüten, und mit Stahlspitzen versehen; er muß sich durchbiegen lassen, so daß mit seinen aufwärts gekehrten Spitzen innere Durchmesser gemessen werden können. Gewöhnlich dient der Tasterzirkel zum Abnehmen äußerer Durchmesser, wozu er für Bomben größer und von gewöhnlicher Art ist.

d. Mehrere Sperrmaße von Messing, deren Mittelpunkt genau durch eine kleine Stahlplatte bezeichnet ist; für verschiedene Kaliber sind sie von verschiedener, etwas geringerer Länge, wie die Bohrungsdurchmesser. Legt man zwei solcher Maße in das genau horizontal liegende Rohr, eben so, als Sehnen, so kann man durch Einrichten zweier Lothe vor dem Rohre, mit ihren Mittelpunkten und mit einem dritten Lothe hinter dem Rohre auf jene vorderen gerichtet, die Lage der Visirebne äußerlich bestimmen.

e. Ein Sehrohr und Stativ. In jenem ist der Mittelpunkt durch sich kreuzende Fäden bestimmt. Man richtet damit die Richtlothe und die Punkte der Sperrmaße genau ein.

f. Metallene, hohle, gegossene Cylinder, 8 bis

10 Kaliber lang; für Wurfgeschütze ein Modell von Holz, welches genau die Gestalt der Seele und der Kammer hat. Man untersucht damit, ob die Seele grade gebohrt ist, und ob die Achse der Kammer mit der des Fluges zusammen fällt. Jenes ergiebt sich auch durch Anlegen der scharfen Kante eines etwa 5 Fuß langen, 2 Zoll hohen, graden, eisernen Maßstabes, auf dessen einer Seite man mittelst eines Wachsstocks leuchtet und beobachtet, ob das Licht unten durchscheint.

g. Zum Messen des Bohrungs-Durchmessers, in jedem Theil der Seele, dient der bewegliche Stern, oder der besser eingerichtete Stückseelenmesser. Dies Instrument besteht aus einer, auch für lange Röhre hinreichend langen, eisernen Stange, die in einem hölzernen Kasten, um ihre Achse beweglich, an einem Ende durch ein Getriebe, welches auf zwei Stahlcylindern (Sehnenträger), deren Achse eine Sehne im Rohre bildet, zwei andere Stahlspitzen auf und nieder bewegt. Vorn an der Stange giebt ein Zeiger auf einer Scheibe bis auf Hunderttheil-Zolle an, wie viel die Stahlspitzen durch die Umdrehung der Stange herausgetreten sind. Eine Stahlfeder drückt die Sehnenträger, die nach Verschiedenheit der Kaliber länger oder kürzer sind und eingeschraubt werden, fest auf die Seele; bei der Empfindlichkeit des Instru-

mentes, fühlt man leicht das Anstoßen der beweglichen Stahlspitzen an die Seelenwände, und kann so den Durchmesser in jedem Theil der Seele messen.

h. Mittelst eines doppelten Winkelhakens untersucht man die Stellung der Schildzapfen.

i. Durch eine Gradwage, oder Quadrant mit einem Pendel, die Lage der höchsten Punkte des Metalls am Kopf und am Bodenstück.

k. Durch Häkchen und Stempel, das Zündloch; durch Haken an langen Stangen, die Lage der Gruben, zu deren Abdrücken Abdruckstangen und Thon gehören.

D. Die Schießprobe, das Beschießen.

Hat man sich von der Brauchbarkeit des Rohres, durch die Untersuchung mit jenen Instrumenten, überzeugt, so muß sie durch Probeschüsse, Hinsichts der Haltbarkeit des Metalls, bestätigt werden. Da Röhre sich durch diese Probe unbrauchbar zeigen können, so nimmt man, um unnütze Arbeiten zu vermeiden, sie gewöhnlich vor dem Aufsetzen des Korns und vor Anbringung äußerer Verzierungen vor. In der französischen Artillerie bohrt man die Seele deshalb nur bis auf einen 0,03 Zoll kleineren Durchmesser, als den des Kalibers, und giebt ihr dann erst durch Nachbohren nach der Schießprobe die gehörige Abmessung, um bei neuem Geschütz, das durch die Proben, zumal bei stärkerer

Ladung, immer angegriffen wird, die Seele wieder ganz auszugleichen.

Für metallene Feldgeschütze sind zehn Schuß mit gewöhnlicher Feldladung, bei Kanonen über Visir und Korn, bei Haubitzen mit 5 Grad Erhöhung, gegen ein 200 bis 400 Fuß entferntes Ziel hinreichend.

Metallene Belagerungskanonen versucht man, so wie die eisernen Geschütze, mit $\frac{5}{12}$ kugelschwerer Ladung und 10 Schuß. Bei eisernen ist zu rathen, die Probe durch 2 Kugeln und durch 5 bis 6 Grad Erhöhung bei einigen Schuß zu verstärken, um sich besonders auch von der Festigkeit ihrer Schildzapfen zu überzeugen. Metallene Röhre schießt man gewöhnlich in den für sie bestimmten Laffeten an, um diese zugleich mit zu versuchen; eiserne, welche jedoch zuweilen dabei zerspringen, auf hölzernen Gestellen, Schlitten. Metallene Mörser werden ebenfalls mit 10 Wurf im 45° und mit etwa $\frac{2}{3}$ der Ladung, für welche ihre Kammern eingerichtet sind, versucht; eiserne mit etwa $\frac{4}{5}$ dieser Ladung und 5 Wurf. Andere thuen nur 3 bis 5 Probeschuß und Wurf, laden aber alle Kammergeschütze mit voller Kammer, und versuchen eisernes, wo man irgend schlechtes Material vermuthen darf, mit 30 Schuß, unter den angegebenen Umständen.

Bei dem Beschießen ist zur Sicherstellung der Bedienungsmannschaft die äußerste Vorsicht nöthig; man decke sie durch eine Brustwehr und Blendungen, zünde das Geschütz mittelst eines langsamen

Zünders, untersuche nach jedem Schuß genau das Aeußere des Rohrs, besonders um die Schildzapfen und um den Zündlochstollen, und bemerke, ob beim Einbringen des Wischers, wenn das Zündloch fest zugehalten wird, Rauch aus Sprüngen hervordringt, in welchen Fällen das Wiederladen unterbleiben muß. Nächstdem beobachtet man jeden Schuß, der einmal wie das andere gerichtet wird, am Ziel, um beurtheilen zu können, wie das Geschütz die Linie hält.

Nach der Beendigung des Schießens wird das Rohr gereinigt; man verstopft sein Zündloch, stellt das Rohr aufrecht, füllt es mit Wasser, trocknet es äußerlich ab, und läßt es so 24 Stunden stehen, oder drückt auf das Wasser, durch einen in die Mündung eingebrachten, umwickelten und engschließenden Wischer. In beiden Fällen zeigen sich bei vorhandenen Rissen, oder durchgehenden Gruben, äußerlich Wassertropfen.

Nun wird von neuem mit Instrumenten untersucht, in wie fern die Seele durch die Probe angegriffen worden ist, ob sie sich gebogen hat, ob und wie tiefe und große Gruben, Kugelanschläge oder Streifen entstanden sind, welche vielleicht das Rohr unbrauchbar machen. — Uebrigens werden durch die Schußprobe sehr selten metallene Röhre verwerflich.

6. Ueber die Dauer der Geschütze.

Es lassen sich über die Dauer der Geschütze nur sehr allgemeine Angaben anführen. Die Güte des Materials, die Art der Anfertigung, welche, bei aller Bemühung und Sorgfalt, die Röhre gleich darzustellen, sie oft sehr ungleich macht, und der verschiedene Gebrauch des Geschützes bedingen sie.

A. Dauer metallener Röhre.

Wir haben bereits angeführt, daß, durch die aus der verbrennenden Pulverladung entwickelte Hitze und Säure, nach und nach das Metall decomponirt, besonders das Zinn an der Oberfläche der Seele verkalkt wird; dadurch entstehen Gruben, die in dem Verhältniß, als die Legirung weniger gut war, sich schnell vergrößern und vermehren. Durch die Anschläge der Kugeln bilden sich Kugellager, da wo die Kugel in der Seele vor der Pulverladung liegt; nach der Mündung zu entstehen Streifen und Eindrücke, der Spielraum wird erweitert, so daß das Rohr, bei der sorgsamsten Richtung, sehr unrichtig schießt. Die Bedienung des Geschützes wird dann gefährlich, es kann durch die heftigen Anschläge leicht springen. Beim Wurfgeschütz verbiegen sich, durch anhaltend langen Gebrauch, auch wohl die Schildzapfen, wodurch das Rohr ebenfalls unbrauchbar wird.

Die besten neueren Erfahrungen, durch sehr

ausgedehnte Versuche in Frankreich im Jahre 1824 bestätigt, lehren, daß Feldkanonen bis 3000 Schuß aushalten; schwere metallene Festungskanonen, deren Metall aus 100 T. Kupfer und 10 bis 16 T. Zinn bestand, dagegen, mit $\frac{1}{3}$ kugelschwerer Ladung, bei der jetzigen Art sie zu laden, so daß man die Kugel unmittelbar auf die Ladung setzt, oder sie doch nur durch einen Heuvorschlag davon trennt, gewöhnlich nicht 1000 Schuß, ohne unbrauchbar zu werden.

Dem widersprechen zwar Angaben, nach welchen man in der Mitte des vorigen Jahrhunderts in Spanien und Turin über 5000 Schuß aus jedem von zwei Vierundzwanzig-Pfündern gethan haben will; doch muß das seine eigene Bewandtniß gehabt haben, da man nicht füglich annehmen kann, daß das Metall besser als das jetzige gewesen, wohl aber, daß man damals schlechteres Pulver hatte, als es das heutige ist, was sich leicht beweisen läßt. Theils zerstört die große Hitze sehr schnell den hintern Raum der Seele, theils aber wirkt das Geschoß mit solcher Gewalt, daß bald Anschläge und Streifen, besonders aber sich bildende Kugellager, die Seele sehr erweitern.

Man hofft dem letztern Uebel durch Befestigung der Kugeln in hölzernen Spiegeln, welche sie von der Ladung trennt und ihnen eine feste Lage giebt, einigermaßen zu begegnen, da Geschütze, auf diese Art geladen, wenigstens bei den Versuchen länger brauchbar gewesen sind. Die schweren Kanonen

erhalten sich besser, wenn man, so wie sich ein Kugellager zu bilden anfängt, durch einen Vorschlag die Kugel mehr vorwärts, über die beschädigte Stelle hinaus, zu liegen bringt. Das hebt aber noch nicht die Zerstörung des Metalls durch die Hitze; ein Umstand, der die allgemeine Anwendbarkeit des Gußeisens für schwere Kanonen sehr wünschenswerth macht.

Hier muß noch bemerkt werden, daß Röhre aus altem Metall im Durchschnitt noch weniger der Zerstörung widerstehen.

Ueber die Haubitzen sind keine solche Versuche bekannt; doch kann man annehmen, daß sie bei ihrer schwachen Ladung wenigstens die Dauer der Feldkanonen haben.

Mörser werden durch starke Ladungen noch schneller unbrauchbar, die großen Kaliber eher, als die kleinen, welche doch bis 1000 Wurf aushalten. — Sphärische Kammern beschleunigen, unter übrigens gleichen Umständen, das Verderben mehr, als konische und cylindrische. Bei diesen aber bildet sich auch sehr bald ein Bombenlager, und das Metall wird an der Mündung ausgetrieben.

Die große Erhöhung und Schwere des Geschosses veranlaßt bei Mörsern oft ein Biegen der Schildzapfen.

B. Dauer der eisernen Geschütze.

Geschütze von gutem Eisen, wie es in England und Schweden dazu angewandt und bearbeitet wird,

sind mindestens von eben der Dauer, wie metallene. — Nach den Erfahrungen der Engländer, bei den Belagerungen in Spanien, hielten mehrere 18 und 24 pfündige eiserne Kanonen in 5 Tagen, mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ kugelschwerer Ladung, 1500 Schuß aus, ohne unbrauchbar geworden zu seyn. Aus Versuchen über die Widerstandsfähigkeit des Eisens, verglichen mit der des Metalls, hat sich ergeben, daß ein eisernes 6 pfündiges Rohr von gleicher Schwere, wie ein metallener Feldsechspfünder, mit 6 Pfd. Pulver geladen, schon mit großer Heftigkeit gesprengt wurde, während das metallene Rohr erst mit 11 Pfund einen Riß im Zapfenstück bekam.

Hier ist aber noch zu bemerken, daß eiserne Röhre, welche starke Proben ausgehalten und nachher oft nur wenig gebraucht wurden, plötzlich, bei gewöhnlicher Ladung, zersprangen, was dadurch erklärlich ist, daß die Festigkeit des Gußeisens durch Temperaturwechsel bedeutend und weit mehr leidet, als die des Metalls.

C. Dauer des Zündlochs.

Das Zündloch wird durch die, gewaltsam hier ausströmende Pulverluft, durch die mit ihr verbundene große Hitze, um so schneller erweitert und zerstört, je größer es ist, und je weniger dicht das Kupfer, worin es gebohrt. Dies Ausbrennen veranlaßt endlich einen großen Verlust der Pulverkraft, das Bucken des Rohrs, und Beschädigung

der Richtmaschine, wodurch Laffete und Rohr bald unbrauchbar werden.

Ein, in das Stückgut oder Eisen gebohrtes Zündloch hält nur einige 100 Schuß, ein kupfernes dagegen mehr als 1500 Schuß aus; man verschraubt daher auch so die eisernen Röhre. Bei leichten Geschützen kann man es zweimal, bei schweren dreimal, weil jedes Verschrauben das Einschneiden neuer Schraubengänge in das Metall, also auch einen größern Stollen erfordert, welcher der Pulverkraft immer mehr Fläche bietet, folglich größern Widerstand leisten muß, während seine Befestigung nicht in dem Verhältniß vermehrt werden kann.

Man hat sich von dem Verschrauben des Zündlochs mit Schmiedeeisen oder Stahl noch mehr Vortheil versprochen, allein das Geschützmetall verbindet seine Schraubengänge damit nicht so fest, wie das Kupfer; die Pulverkraft und der Pulverschleim dringen dazwischen ein und zerstören bald die Festigkeit.

7. Die Eisenmunition.

A. Material.

Der Widerstand der Luft und die Dichtigkeit der Massen, in welche die Geschützkugeln eindringen sollen, machen es nöthig, zu denselben ein Material zu wählen, welches mit möglichst kleiner und

glatter Oberfläche, und möglichst größester Masse, große Festigkeit verbindet. Dabei muß es, weil die Kugeln gewöhnlich mit einem Schuß verloren gehen, auch sehr wohlfeil seyn.

Das weißgraue Roheisen entspricht diesen Bedingungen am besten. Es ist so fest, daß aus demselben gegossene Hohlkugeln, gegen Stein und Mauerwerk abgeschossen, selten zertrümmert werden, während die in dieser Hohlkugel angebrachte Sprengladung hinreicht, sie in eine Menge von größeren und kleineren Stücken, welche auf mehrere hundert Schritte umher geschleudert werden, zu zersprengen.

Diese Eisenart gestattet auch das Ueberschmieden, wodurch die Geschosse mehr Masse und eine sehr glatte Oberfläche erhalten können, welche sehr zur Dauer des Rohrs beiträgt, doch nicht allgemein üblich ist, weil es die Kosten bedeutend vermehrt.

B. Arten der Kugeln.

a. **Die Vollkugeln.** Sie sind entweder von einigen Hunderttheil-Zollen geringerm Durchmesser, als der der Seele, und man schießt nur jedesmal eine sogenannte Stück-, Paß- oder Kanonenkugel, weil man sich ihrer nur bei den Kanonen bedient, oder mehrere kleine mit einem Schusse. Diese sind 2 bis höchstens 32 Loth schwer (Kartätschen).

Gewöhnlich stimmt das Gewicht der Kanonenkugeln nicht genau mit ihrem Nennwerth überein;

das Eisen ist nicht immer gleich dicht, und unüberschmiedet leichter, dagegen überschmiedet ¼ bis ½ Pfund schwerer, als der Kaliber angiebt. Folgendes sind die Durchmesser der gebräuchlichen eisernen Vollkugeln:

2löth.		0,76″	1pfünd.		1,90″ bis 1,96″ preuß. Maß.
3	—	0,87	3	—	2,75
4	—	0,95	4	—	3,10
6	—	1,09	6	—	3,46
8	—	1,20	8	—	3,93
10	—	1,29	9	—	3,98
12	—	1,37	12	—	4,36
16	—	1,51	16	—	4,95
24	—	1,75	18	—	4,99
			24	—	5,50

Addirt man zum Durchmesser der pfündigen Kugeln den Spielraum, d. h. 0,10″ oder höchstens 0,20″, so ist die Summe der ungefähre Bohrungs-Durchmesser der Kanonen.

Die Kartätschen, besonders kleinere bis zu 12 Loth, werden häufig von Stabeisen geschmiedet, und so durch größere Festigkeit und größeres Gewicht brauchbarer, als gegossene.

b. Die Hohlkugeln. Man unterscheidet, je nachdem sie für Haubitzen oder Mörser bestimmt sind, Granaten und Bomben und benennt sie entweder nach dem Gewicht mit ihnen gleich großer Vollkugeln von Stein, nach ihrem Eisengewicht, oder zweckmäßiger nach dem Zollmaß der äußern Durchmesser.

Kleine Granaten von etwa 2½ bis 3 Zoll Durchmesser werden Handgranaten, Spiegelgranaten (Rebhüner) genannt, je nachdem sie aus Handmörsern oder mehrere mit einmal aus einem größern Mörser geworfen werden. Die erste Art der Benutzung kommt jetzt selten vor.

Alle Hohlkugeln sollen durch ihre Perkussionskraft, die sie durch die Wirkung der Pulverladung, durch ihren Fall, oder durch beides zugleich, erhalten, und durch Zerspringen (Krepiren) am Ziel, auf dasselbe zerstörend wirken. — Ihre Eisenstärke richtet sich daher nach der Größe des Geschosses, theils nach der Festigkeit des Eisens, mit Rücksicht auf den durch sie zu erreichenden doppelten Zweck. Das Geschoß darf sich nicht schon durch die Wirkung der Geschützladung, oder durch Anschlagen an die Wände der Seele zertrümmern, eben so wenig durch die Gewalt, mit welcher es, abgeschossen, auf Stein und Mauerwerk trifft; doch muß die Sprengladung im Stande seyn, es mit großer Gewalt in nicht zu kleine Stücke zu zersprengen. Seine Masse darf nicht zu sehr vermindert seyn, indem dadurch die Kraft der Bewegung (das Produkt aus Masse in die Geschwindigkeit), und also auch seine Perkussionskraft zu klein würde. Man schwankt noch für die Eisenstärke in den weiten Grenzen von $\frac{1}{9}$ bis $\frac{3}{16}$ Kugel-Kaliber.

Alle Hohlkugeln erhalten wenigstens eine Oeffnung, das Mundloch, zur Aufnahme des Zünders, durch welchen das, ebenfalls durch jene Oeffnung

eingebrachte Pulver, die Sprengladung, entzündet wird. Die Weite des Mundlochs muß jenem die nöthige Festigkeit und die erforderliche Bohrung für den Zündungssatz gestatten. Man macht es für mittlere Granaten und Bomben von einerlei Weite, die Mundlöcher für größere etwas weiter, aber auch unter sich von demselben Durchmesser, um die Zünderarten zu vereinfachen; nach innen verengt man sie etwas, wodurch die Zünder mehr Festigkeit erhalten.

Neben dem Mundloch gab man sonst den Hohlkugeln ein Fülloch zum Einbringen der Sprengladung, nachdem man erst den Zünder befestigt, und verschloß jenes mit einem hölzernen Zapfen.

Brandbomben sind neben dem Mundloch mit 3 bis 4 Löchern versehen, aus welchen der Satz brennt. Am Boden machen Einige die Eisenstärke weit größer, als oben und an den Seiten, um durch solche excentrische Geschosse das Fallen auf den Zünder und dessen Verlöschen oder Abstoßen zu verhüten; doch lehrt vieljährige Anwendung concentrischer Hohlkugeln, daß diese eben so selten die Zünder abstoßen und verlöschen, als jene den richtigen Fall des Geschosses bewirken, das durch die sehr verschiedene Lage seines Mittelpunktes und Schwerpunktes aber einen viel unsichern Wurf veranlaßt.

Zur bequemen Handhabung gießt man an die größern Hohlkugeln oben, seitwärts, zwei Oesen ein, in welche mit Haken eingegriffen werden kann.

Die Durchmesser und Gewichte der gebräuchlichen Granaten und Bomben sind

für Spiegel- oder Handgranaten:
2,90″ ihr Gewicht $2\frac{1}{2}$ Pfd. Eisen

russische	3 Pfd.	Einh.	Gran.	3,018″	ihr	Gew.	3 Pfd.
	6 —	—	—	3,801	—	—	$5\frac{1}{2}$ —

für russische 10 ℔.ge. Einhörn. ($\frac{1}{4}$ Pud) Gran. 4,53″
— — 20 — — ($\frac{1}{2}$ Pud — 5,75

nach Steingewicht		ihr Gewicht
sächsische 4 ℔.ge. Granaten	4,62″	11 ℔. Eisen.
preuß. und dänische 7 ℔.ge.	5,50	14 — —
sächsische 8 ℔.ge.	5,90	20 — —
preuß. und dänische 10 ℔.ge.	6,36	25 — —
sächsische 16 ℔.ge.	7,33	32 — —
dänische 18 ℔.ge.	7,65	36 — —
sächsische 24 ℔.ge.	7,90	50 — —
preußische 25 ℔.ge.	8,48	55 — —
dänische 30 ℔.ge.	9,00	65 — —
preußische u. deutsche 50 ℔.ge.	10,68	120 — —
östreichsche u. russische 60 ℔.ge.	11,2	130 — —
preußische 75 ℔.ge.	12 und 13 zöllig	150 — —

kommen jetzt nur als Schiffsmörser vor.

Am gebräuchlichsten sind die 7 und 10 pfündigen Granaten, und 7, 10, 25, 30, 50, 60 pfündigen Bomben, die mit $5\frac{1}{2}$, 6, 8, 10, 11 zölligen, wie ihre Benennung in England, Frankreich und vielen deutschen Staaten üblich ist, ziemlich übereinkommen.

Zur Eisenmunition für Haubitzen gehören ebenfalls Kartätschen, wie die der Kanonen; für alle Wurfgeschütze, sogenannte Brandkreuze, d. h. ge-

schmiedete, elliptische, eiserne Geripppe, die, mit brennbaren Stoffen angefüllt, entweder zum Beleuchten, oder zum Zünden geworfen werden. Im ersten Fall nennt man die mit dem Satz versehenen und, damit er nicht herausfällt, mit einem zwillichenen Sack überzogenen, auch wohl mit Drath bestrickten Geschosse, Leuchtkugeln, im andern Brandkugeln. Der kleinste Durchmesser der Kreuze ist etwa $\frac{1}{2}$ Zoll kleiner, als der der Granate oder Bombe, der größeste $1\frac{1}{6}$ Durchmesser derselben.

Kartätschen werden beim Feldgeschütz in blecherne Büchsen, vom Durchmesser des Geschosses, geladen; unten, nach der Ladung zu, haben diese Büchsen einen starken Boden von geschmiedetem Eisen, den eisernen Spiegel, der die ganze Pulverkraft aufnimmt, und sie so geregelter und stärker den vielen einzelnen Kugeln mittheilt, die dadurch weit wirksamer werden, als wenn sie durch die, in ihre Zwischenräume eindringende Pulverluft aus einander getrieben, und einzeln fortbewegt werden müßten. Unter dem eisernen Spiegel und oben schließen hölzerne Scheiben (Spiegel) die Büchsen.

C. Gießen der Eisenmunition.

Es geschieht entweder gleich auf den hohen Oefen, oder durch Umschmelzen in kleinen, sogenannten Kupoloöfen; jetzt fast überall in Sandformen, sonst auch in Metallschalen. Ueber das Bessere der einen oder der andern Art ist man noch nicht ganz einig. Im Sande senkt sich der Guß leicht, weil

jener nicht die nöthige Festigkeit hat; er macht dabei die Oberfläche sehr rauh und voller Gallen. Der Guß in Metall soll, wegen der schnellen Abkühlung, spröde und oft fehlerhaft werden, weil die Schalen nicht gut zusammenhalten; er macht das Ueberschmieden der Kugeln unerläßlich, und die Munition dadurch theuer.

Zum Formen in Sand, das gewöhnlicher ist, bedient man sich messingener, hohler Halbkugeln; man stellt sie mit der hohlen Seite auf ein Brett, und legt die Modelle zu den Gußlöchern ein, über welchen in einem, an zwei Seiten offenen eisernen Kasten, den man fest mit Formensand füllt, eine Hälfte geformt wird. Nun bedeckt man auch die obere Seite mit einem Brette, kehrt den Kasten um, und setzt auf jene Halbkugeln die passende andere Hälfte, darüber einen Kasten wie der erste, und mit ihm durch Zapfen und Haken verbunden. Diese Hälfte wird eben so wie die erste geformt. Nun nimmt man die Kasten aus einander und die Modelle heraus. Mehrere Vollkugeln können gleichzeitig in einem neben einander geformt und gegossen werden.

Zum Guß der Hohlkugeln hat jede ihren besondern Formkasten, und die erste Hälfte des Modells auf der äußern Oberfläche einen cylindrischen Zapfen, welcher durch das Loch einer oben querüberlaufenden eisernen Schiene geht, und von einem Splinte darin fest gehalten wird. Dadurch entsteht, wenn beide Hälften geformt und die Modelle heraus genommen sind, eine Oeffnung, in wel-

cher man den, über eine eiserne Spindel geformten Kern befestigt. Man bildet mit Drath dann die Oesen, und gießt in die fertige Form.

Das flüssige Eisen wird mit Kellen, welche mit gebranntem Lehm überzogen sind, bei möglichster Verhütung des Erkaltens, zur Form gebracht, und dieselbe ohne Unterbrechung gefüllt.

Nach dem Erkalten nimmt man die Kugeln heraus, schlägt die Gußstücke ab, behämmert die Oberfläche, reibt mit Sandstein den Formsand, und besonders die Gußnath ab, und überschmiedet auch wohl die Geschosse.

Kartätschen gießt man auf ähnliche Art, indem man gleichzeitig eine Menge messingene volle Modelle, die an einer eisernen Stange neben einander angeschraubt sind, in Sand formt.

D. Untersuchung der Eisenmunition.

Hinsichts der Größe, muß man auch hier Abweichungen gestatten, die jedoch nicht unter 0,03″ kleiner, und nicht über 0,08″ größer, als die vorgeschriebenen Kugel-Durchmesser seyn dürfen.

Man bedient sich zur Beurtheilung der richtigen Rundung der Kugeln einer, etwa 5 Kaliber langen, etwas schräg gestellten Metallröhre vom größten erlaubten Durchmesser. Kugeln, die hier nicht durchrollen, werden verworfen. Für jedes Kaliber genügen dazu noch besser 2 eiserne Ringe, Kugelleeren, vom größten und kleinsten Durchmes-

ser

ser, da sich diese Leeren weniger leicht erweitern, als die Röhren. Mit diesen mißt man die Geschosse in einigen größten Kreisen, und verwirft von jenen die, welche durch die kleinste, und solche, welche nicht nach allen Richtungen durch die größeste gehen.

Bei Hohlkugeln muß noch die Eisenstärke und Weite des Mundlochs untersucht werden. Jene ist wichtig, weil, wenn sie selbst stark genug, doch ungleichförmig ist, dadurch eine Abweichung des Geschosses von der Richtung, und eine geringere Wirksamkeit durch das Zerspringen veranlaßt wird; diese, damit der Zünder hinlängliche Festigkeit erhält.

Hinsichts der übrigen Beschaffenheit, ist auf Glätte der Oberfläche zu achten; Vertiefungen von 0,15″ und eine starke Gußnath machen das Geschoß verwerflich. Das Eisen muß starken Schlägen eines großen Hammers widerstehen. Wasser in Hohlkugeln gefüllt, und 24 Stunden darin gelassen, darf nirgends durchseigern, was häufig in der Gegend der Oesen vorkommt. Diese endlich müssen fest und von der nöthigen Weite seyn.

E. Die Bleikugeln.

Ihre Größe, wie ihr Gewicht, wird eben so durch die zu erreichende Wirkung, als auch rücksichtlich möglichst leichter Handhabung des Gewehres bestimmt. Man fordert allgemein von dem Infanterie-Gewehre, daß noch auf 300 Schritte

etwa $\frac{1}{4}$ seiner Geschosse eine Bataillonsfront wirksam treffe. Das vermag, bei der lockern Lage der Flintenkugel im Lauf, die zum schnellen Laden für die Masse nothwendig wird, nur eine zweilöthige, oder doch wenig kleinere Kugel, welche dabei möglichst wenig Oberfläche haben muß, theils um den Lauf nicht bedeutend zu vergrößern und zu erschweren, theils um das Geschoß zur Ueberwindung des Widerstandes der Luft geeigneter zu machen.

Das Feuergewehr für den Reiter (Karabiner und Pistole) muß noch leichter seyn; soll es aber einigen Nutzen für ihn haben, so müssen höchstens 24 bis 26 Kugeln beider Arten auf ein Pfund gerechnet werden.

Für die Jägerbüchsen, welche noch weit mehr treffende und tödtende Kugeln auf 3 bis 400 Schr., als das Infanterie-Gewehr, geben sollen, rechnet man 16 bis 20 Kugeln auf ein Pfd. Blei. Eine gute Büchsenkugel muß, auf die Mündung der Büchse gelegt, genau zur Hälfte in dem Lauf aufliegen, ohne von selbst hineinzufallen, und bepflastert nur mit Gewalt eingesetzt werden können, damit sie in die Züge des Rohres eingreift und allen Spielraum ausfüllt.

Die Eisenmunition erhält der Soldat fertig aus den Hütten, es kommt hierbei nur auf genaue Untersuchung an; die Anordnung zum Guß der Bleikugeln und die weitere Anfertigung liegt ihm aber selbst ob, daher dies ausführlich abgehandelt werden muß.

Hat man eine bestimmte Anzahl Arbeiter, so stellt man $\frac{1}{6}$ zum Gießen, $\frac{1}{6}$ zum Abkneifen, $\frac{1}{3}$ zum Putzen, $\frac{1}{3}$ zum Herbeischaffen und Einsetzen des Bleies, Leeren der Kugeln, und zum Wiegen und Verpacken derselben (von dem letzten Drittheil für jede Verrichtung gleich viel) an.

Die Gießer schützt man, gegen das zuweilen spritzende glühende Blei, durch große, über das Gesicht an den Seiten herabgeklappte Filzhüte, und giebt ihnen einen Kittel und Schurz von Zwillich. Sie sitzen an dem Kessel, in welchem das Blei schmilzt, und füllen dasselbe, jeder mit einer heißen eisernen Kelle, in seine eiserne Kugelform. Diese besteht aus zwei, vorne mittelst eines Gelenkbandes verbundenen Hälften, in welchen etwa 15 Halbkugeln, die, wenn man die Form schließt, genau auf einander passen, eingeschnitten sind. Am andern Ende hat jede Hälfte der Form einen hölzernen Griff, und kann hier, vermittelst eines eisernen Sperrhakens, fest verschlossen werden. Beim Einsetzen neuer Bleimulden, oder des Abgangs, ist besondere Vorsicht anzurathen. Es müssen diese Stücke zuvor auf dem Ofenrande gut erwärmt seyn, da sie kalt oder feucht ein höchst gefährliches Auseinanderfahren des schmelzenden Bleies veranlassen. Um das Verkalken zu verhüten, wirft man während des Gießens zuweilen Pech oder Kohlenstaub zur Bedeckung auf die Oberfläche des schmelzenden Bleies.

Oben längs der Form ist eine Rinne, von wel-

cher nach jeder einzelnen Kugelform ein Gußloch führt. Die Formen werden, nachdem der Guß erkaltet ist, geöffnet, die zusammenhängenden Kugeln (die Tresse) herausgenommen, und den Putzern, welche die Kugeln mit einem Messer von der Gußnath reinigen, übergeben. Damit die Kugeln beim Herausnehmen nicht an der Form festhängen, muß diese zuweilen mit Speck geschmiert werden, doch nur so, daß sie ganz leicht glänzt, weil stark aufgetragenes Fett die Kugeln durch sein Verdunsten löcherig macht.

Das Abkneifen geschieht, nach dem Beputzen, mit einer Zange, in die, gegen ihre halbkugelförmige Schneide, die Kugel so angedrückt wird, daß der Gußhals durch ein Zusammendrücken der Zangen möglichst genau abgeschnitten wird. Der eine Schenkel der Zange ist an der Kneifbank fest angeschraubt, den andern drückt der Arbeiter mit der rechten Hand zu, während er mit der linken die Tresse führt. Man verbindet hiermit in einigen Staaten das Pressen der Bleikugel, wodurch dieselbe bedeutend an Festigkeit und richtiger Lage ihres Schwerpunktes zum Mittelpunkt gewinnt.

Die Kugeln werden nun in Fässern von starkem Eichenholz, in welchen sich mehrere, feilenartig gehauene eiserne Stangen quer durchziehen, durch Umdrehen der Fässer um ihre Achse, noch vollends beputzt und gerundet, und dann durch eiserne Siebe geleert. Zu große und zu kleine Kugeln, wie die

Tressen und aller Abgang, werden wieder eingeschmolzen.

Die fertigen Kugeln werden zu 2 bis 3000 Stück verpackt und gewogen. Man braucht zu einer Million Kugeln, wenn 17 auf 1 Pfund gehen, 590 Centner Blei, und bei 26 auf 1 Pfd. 370 Centn. Blei, 2 Haufen Kiefernholz, 1 Centn. Pech, 2 Pfd. Speck.

In 10 Stunden verfertigen 30 Mann 40,000 Kugeln.

Laffeten und Protzen.

1. Eintheilung.

Beide bilden zusammen ein vierrädriges Fuhrwerk, dessen Hinterwagen, die Laffete, nicht nur zur bequemen Fortschaffung der Kanonen und Haubitzen, sondern auch zum Richten, Laden und Abfeuern des Geschützes nothwendig ist. Der Vorderwagen, die Protze, wird entweder nur zum leichten Transport der Laffete und des Rohres, oder auch gleichzeitig zur Mitführung von Munition benutzt. Im ersten Fall nennt man sie Sattelprotze, im andern, wo sie mit einem Munitions-Kasten versehen ist, Kastenprotze.

Für Mörser sind die Laffeten ohne Räder und entweder Mörserklötze oder sehr starke Wandlaffeten. Man theilt sie nach dem Kaliber der ihnen zugehörigen Geschütze, nach ihrer Bauart, hauptsächlich aber nach dem Zweck, zu welchem ihre Geschützröhre bestimmt sind, ein. In dieser Rücksicht sind die Feld-, Belagerungs- und Vertheidigungs- (Wall-) Laffeten ihrem Bau nach einzutheilen:

A. In gewöhnliche Wandlaffeten, solche, die aus zwei gegenüberstehenden Bohlen (Wän-

den) zusammengeschränkt sind, und mit ihren Rädern unmittelbar aufstehen.

B. In Blocklaffeten, solche, die auf einem massiven Blocke das Geschützrohr tragen; sie sind seit den letzten zehn Jahren in England für Kanonen und Haubitzen der Feldgeschütze wieder eingeführt.

C. In Rahmlaffeten, für Festungsgeschütz.

D. In Mörserklötze.

Man wird hier nur diese Hauptgattungen erwähnen, da die vielfach versuchten andern Laffeten, welche gewöhnlich ein sehr schnelles Laden und Feuern, ohne abzuprotzen, zum Zweck hatten, noch keine nützliche Anwendung gestatteten, und die Rahm-, Baum-, Drehbolzen-Laffeten für Feldgeschütz, die theils das Abprotzen, theils die ganze Protze entbehrlich machen sollten, nur aus verunglückten Versuchen bekannt sind.

2. Bau der Laffeten.

Für Kanonen und Haubitzen macht man alle Arten Laffeten von Holz, mit mehr oder weniger starken eisernen Beschlägen, für Feldgeschütz gewöhnlich mit eisernen Achsen. Die Mörserlaffeten werden meist von starken Bohlen oder Holzklötzen, in den Niederlanden, Frankreich, England auch als Wandlaffeten von Gußeisen gemacht.

Am besten eignen sich zu allen Laffeten Eichen- und Rüstern-Holz; beides ist sehr fest, und widersteht am besten dem Einfluß der Witterung.

Jenes ist etwas schwerer als das rüsterne, daher man diesem den Vorzug giebt. Das eichene ist allgemeiner; wo beide Arten mangeln, bedient man sich auch wohl des besten Kiefernholzes.

A. Feld-, Belagerungs- und gewöhnliche Wall-Laffeten.

Ihre, so wie die Konstruktion aller Laffeten wird durch die erforderliche Haltbarkeit und Beweglichkeit, mit Berücksichtigung der Anwendung des Geschützes, bestimmt. Durch die Schwere und Länge der Röhre wird also einerseits die Stärke und Länge der Laffeten, andererseits aber besonders durch die Gewalt, mit welcher die Pulverladung auf dieselben wirkt, bedingt. Um der Schwere des Rohrs bei allen möglichen Hindernissen der Wege hinreichend und dauernd zu widerstehen, dürfte man fast alle Theile der Laffeten weit weniger stark machen, allein der Rückstoß wird dann zu zerstörend für sie, und selbst bei bedeutender Stärke widersteht ihm doch keine Art von Laffete lange, wenn sie ihm durch das Zurückspielen nicht ausweichen kann; daher bei ihrer Konstruktion auch das sehr zu beachten ist. Endlich ist hier auch die möglichste Gleichförmigkeit aller Theile, für gleiche Zwecke und für einerlei Kaliber, von wesentlichem Nutzen.

a. Abmessungen. Man bediente sich dazu sonst auch des Kalibers, jetzt nimmt man allgemeiner das landesübliche Längenmaß. Die Wände für Feldkanonen erhalten vorne 12 bis 15 Zoll Höhe,

und nehmen bis zum Schwanz hin bis auf $\frac{2}{3}$ dieses Maßes ab. Unten laufen sie von der Stirn bis zum Schwanz in grader Richtung, damit die Holzfasern nicht auf beiden hohen Kanten durchschnitten werden. Zur Stärke genügt für Feldlaffeten $2\frac{3}{4}$ bis höchstens $3\frac{1}{2}''$, für Belagerungslaffeten und 25pfündige Haubitzlaffeten 5 und 6″. In neuerer Zeit ist man bemüht, die 6pfündige Feldlaffete und die für die 7pfündige Haubitze, so wie für die 10pfündige Haubitze und für den 12Pfünder, ganz gleich zu konstruiren.

Die Länge scheint am besten durch die Erfahrung bestimmt, daß, wenn die untern Kanten mit dem horizontalen Boden einen Winkel von 20 bis höchstens 24° bilden, der Rücklauf am günstigsten für die Erhaltung derselben, und für leichte Bedienung des Geschützes ist. Auch von der Höhe der Räder, wie von der Länge der Röhre, hängt die der Laffete ab, wobei jedoch immer zu berücksichtigen ist, daß sie zu lang sehr schwer werden und an Fahrbarkeit und Lenkbarkeit verlieren. Für Feldgeschütz ist die Länge der Laffeten 8′ 6″ bis 10′, für schwere 12 und 24Pfünder 12 und 14′.

Um den rückwirkenden Stoß des Pulvers möglichst zu schwächen, und auf kurze Entfernungen unaufgeprotzt vor- und zurückgehen zu können, ohne daß sich unten die Laffete gegen die Erde stützt und dadurch die Bewegung erschwert, rundet man dies Ende, den Schwanz, beim Feldgeschütz kuffenförmig ab.

b. Die Auseinanderstellung (Spannung) der Wände richtet sich bei den Kanonen entweder nach dem größten hintern Durchmesser des Boden- und Zapfenstücks, oder nach dem größesten Durchmesser des Bodenstücks allein. Im ersten Fall sind die Flächen der Schildzapfenscheiben nicht parallel, und die Auseinanderstellung erweitert sich nach deren Richtung, von der Stirn nach dem Schwanz, im andern, wenn die Schildzapfenscheiben parallel gehen, sind es auch die Wände.

Bei jener Bauart muß die Zusammenfügung durch die Riegel mit schrägen Stemmungen in den Wänden geschehen; dies giebt eine wenig dauerhafte Verbindung, und durch die größere Spannung am Schwanz auch ein kürzeres Gelenk, als bei parallelen Wänden.

Die Riegel müssen zur sichern und bessern Spannung stark genug seyn, doch werden sie mit möglichst weniger Schwächung der Wände in diese so eingelassen, daß das Eindringen der Feuchtigkeit in die Fugen auf alle Weise verhindert wird.

Man bringt entweder 3 oder 4 solcher Riegel an, und zwar den Stirnriegel etwa in der halben Höhe der Wände, und eben so weit rückwärts von der Brust. Oben nach dem Rohre zu ist er abgekantet, um auch eine gesenkte Richtung zu gestatten. Bei vier Riegeln folgt nun, etwa in der Entfernung wie der erste von der Brust, von dem ersten der Ruhriegel, so tief gegen den Stirnriegel, daß seine obere Kante, die ebenfalls abgerun-

det ist, die nöthige Erhöhung des Rohres zuläßt; er giebt der Richtsohle eine angemessene Lage. Dann der Mittelriegel, etwa in der Mitte der Laffetenlänge, der so hoch seyn kann, wie die Wände. Der Schwanzriegel im Laffetenschwanz ist so breit, wie dieser; durch ihn geht das Protzloch, das oben und unten am weitesten ist, um eine freie Bewegung des Protznagels zu gestatten, der sonst auf unebenen Wegen abbrechen würde. Er darf unten mit der Kante der Wände nicht gleich stehen, um weder durch den Rücklauf, noch durch das Bewegen des Geschützes am Tau zu leiden oder beides zu hemmen.

Laffeten mit drei Riegeln haben den Ruhriegel nicht, und nur einen Mittelriegel etwas vor der Mitte der Länge der Wände, welcher auch Stell-, Stoß- oder Richtriegel genannt wird.

Bei den Belagerungs- und Festungs-Laffeten sind nur Stirn-, Ruh-, Stell- und Schwanzriegel, so daß das Rohr, bei der größten Erhöhung, mit dem Bodenstück noch zwischen die beiden mittelsten fallen kann.

c. Die Ein- oder Ausschnitte der Laffeten. Hierher gehört das Zapfenlager und die Einschnitte für die Achse. Da diese der Unterstützungs- und Drehpunkt für die ganze Schwere des Rohres und der Laffete ist, so gewinnt man beim Aufprotzen, wenn man die Zapfenlager möglichst vor den Achseneinschnitten anbringt. Die Festigkeit und leichte Fahrbarkeit des Geschützes aber erlaubt nur die senkrechte Lage der Mittelpunkte

beider Ausschnitte über einander, wenn das Geschütz abgeprotzt steht. Das Zapfenlager ist versenkt, d. i. tiefer von der obern Kante der Wand, als der Radius der Schildzapfen, um dem Rohre eine festere Lage zu geben; für seine bequemere Bedienung können die Einschnitte dazu nur 8 bis 10 Zoll von der Brust zurückstehen. Bei schweren Kanonen, deren Schwanz auf der Protzachse liegt, bringt man zuweilen hinter dem ersten Lager ein zweites, das Marschlager, an. Durch das Einlegen des Rohres zum Transport in dieses, wird die Last auf die vier Räder besser vertheilt, allein beim Feldgeschütz giebt das Umlegen einen nachtheiligen Aufenthalt.

d. Die Achse. Die eisernen Achsen für Protzen und Laffeten der Feldgeschütze werden seit den letzten zwölf Jahren immer allgemeiner, weil nur sie der Gewalt der Pulverladung und der Schwere des Rohres genügend widerstehen, nicht sehr viel schwerer sind, als hölzerne mit ihren Beschlägen, leichtere Fahrbarkeit geben, als diese, und vollkommen durch große Dauerhaftigkeit die höhern Kosten ersetzen. Ihre Abmessungen in der Durchschnittsfläche können sich, zu denen der hölzernen, wie 1 : 6 verhalten. Für Belagerungsgeschütz hat man, wegen der sehr großen Kosten, welche die Fertigung so schwerer und starker eiserner Achsen verursachen würde, und weil es hier weniger auf leichte Beweglichkeit ankommt, allgemein hölzerne Achsen beibehalten.

Ihre Stärke richtet sich nach der Schwere des

Rohres, der Art seines Gebrauchs, Rücksichts der Erhöhung, und nach der Ladung. Zur Vereinfachung der Vorrathsstücke, die man in's Feld mitführen muß, sind die Achsen, wenigstens für Laffeten in einer Batterie, und alle Protz- und Vorderwagen-Achsen gleich, d. h. für 7pfündige Haubitzen und 6pfündige Kanonen, so wie für die 10pfündige Haubitze und den 12Pfünder.

Für das schwerere Geschütz ist die Stärke:

hinten	3,3″ bis 3,4″
vorne	2,65″ — 2,8″
Gewicht	200 Pfd.

Dieselben Abmessungen für leichtes Geschütz:

	3″ bis 3,1″
	2,6″
	170 Pfd. schwer
für Protzachsen	2,6″
	2,1″
	115 Pfd. schwer.

Die ganze Länge, gewöhnlich von $5\frac{1}{2}$ bis $6\frac{1}{2}$′, richtet sich theils nach dem landesüblichen Geleise, theils bestimmt die Länge der Stäbe und die Stürzung des Rades die Längen der Mittelachse und der beiden Achsenschenkel.

Man hat in einigen Staaten angefangen, die Achsen für alle Arten von Feldgeschütz und Munitionswagen gleich stark, und bedeutend leichter zu machen, indem man sie aus sehr guten Eisenstäben zusammenschweißt.

Der guten Stellung und Festigkeit der Räder wegen, liegt die untere Fläche der Achsenschenkel in einer graden Linie; vom Stoße, wo sie am stärksten seyn müssen, verjüngen sie sich oben und an den Seiten, nach der Linse zu. Diese darf nicht zu sehr am Ende angebracht seyn, weil sonst das Linsenloch leicht ausreißt; sie muß der Nabe nur möglichst wenig Spielung gestatten, weil das Rad sonst durch die vordere Schwäche des Achsenschenkels eine schräge Stellung bekommen, und ein Klemmen der Nabe auf demselben veranlassen würde.

Die Mittelachse ist etwas aufwärts gebogen, wodurch sie eine größere Tragbarkeit erhält, und mit zwei oben hervorstehenden Eisenstücken, Nasen, zu ihrer festern Verbindung mit der Laffete, in ein hölzernes Achsenfutter eingelassen.

e. Die Räder. Ihre Höhe und Gestalt wird bei den Geschützen durch die Schwere des Rohres, zweckmäßige Fahrbarkeit, besonders aber durch die zweckmäßige Bedienung so bestimmt, daß die Mündung bei mittlerer Erhöhung 3 bis 4 Fuß von der Erde steht. Man macht sie daher zwischen 4′ 6″ bis 5′ für Laffeten mit eisernen Achsen. Die Höhe der Protzräder muß ein leichtes Aufprotzen, nicht zu beschränktes Lenken, und möglichst leichten Transport gestatten. Zur möglichsten Vereinfachung macht man sie daher gewöhnlich niedriger, nur in England mit ihnen von gleicher Höhe. Zur Vereinfachung scheint es daher erforderlich, nur 2

Arten von Rädern, nämlich gleiche Vorderräder und gleiche Laffetenräder, für alles Feldgeschütz zu haben. In den mehrsten Artillerien hat man für 7pfündige Haubitzen und 6 Pfünder gleiche, und eben so für 10pfündige Haubitzen und 12 Pfünder; die Erfahrung muß hierüber, wie über die nothwendige Stärke der Achsen, noch manches aufklären.

Festungsgeschütze, die weniger transportirt werden, erhalten niedrigere Räder, damit sie besser in die Scharten reichen, und damit die Laffete nicht einen zu großen Winkel mit dem Boden bildet.

f. Der Beschlag. Er soll die Dauerhaftigkeit und die feste Verbindung des Rohres und der Achse mit der Laffete, Zusammenhalten der Wände, Festigkeit der Räder, und möglichste Verjüngung der Holztheile, Befestigung der Richtmaschine und des Ladezeuges, und sichere Verbindung der Laffete und Protze bewirken.

Man beschlägt zu diesem Zweck die hohen Kanten der Wände mit eisernen Schienen, die in den Zapfenlagern am stärksten seyn müssen. Besonders fest und stark müssen die Unter-Pfannen zur Aufnahme der Schildzapfen seyn, welche durch die eben so starken Ober-Pfannen (Schienen, ebenfalls nach der Gestalt der Schildzapfen geschmiedet) von oben gehalten werden. Bolzen, welche durch die ganze Höhe der Bohlen gehen, dienen zur Befestigung sowohl der Ober-, als Unter-Pfannen.

Vier bis fünf andere starke Bolzen, theils durch

die Riegel, theils dicht neben ihnen quer durch die Laffetenwände, drücken diese fest an jene, und halten sie in dieser Lage.

An mehreren Stellen umgiebt man die Wände mit eisernen Bändern, und bringt zwischen dem Schwanz- und Mittelriegel Querbeschläge an, um den Laffetenkasten zwischen den Wänden zu tragen; andere Beschläge und Haken dienen zur Anbringung des Ladezeuges.

Zum Radbeschlage sind einzelne Schienen besser, als Reifen. Man läßt jene immer über zwei Felgen gehen, mit etwa einem Viertel-Zoll Raum zwischen zwei Schienen, wodurch das Zusammentrocknen des Rades keine nachtheiligen Folgen auf die Festigkeit des Beschlags haben kann, und Ausbesserungen leichter werden.

Die Bohrung (Röhre) in der Nabe wird für hölzerne Achsen mit einer eisernen, für eiserne Achsen mit einer metallenen Büchse versehen, wodurch die Reibung vermindert, Beweglichkeit und Dauer vermehrt wird.

Festungs- und Belagerungs-Laffeten erhalten weniger und nicht so starke Beschläge, als Feldgeschütz; man macht sie dagegen stärker im Holz. Beschläge zur Anbringung des Ladezeuges fallen ganz weg, da man dasselbe hier mit Riemen befestigt.

g. Die Richtmaschine. Durch die Richtmaschine soll dem Rohre leicht und schnell die nöthige Erhöhung (bei Kanonen bis 15°, bei Hau-

bitzen bis 20°) und Senkung (bei beiden Arten bis 10°) gegeben werden können. Sie muß daher von einem Mann leicht bewegbar seyn, Dauer und Festigkeit haben, und durch den Schuß nicht sehr in ihrer Stellung geändert werden, weil durch jedesmaliges umständliches Stellen derselben bedeutender Aufenthalt entstehen würde; nächstdem muß ihre Konstruktion so einfach seyn, daß Beschädigungen leicht wiederhergestellt werden können.

Die einfachste Art der Richtmaschinen ist der einfache Keil (Oberkeil), der auf einer Bohle (Unterkeil), welche auf den Ruhriegel und Stellriegel aufliegt, in einen Falz unter das Bodenstück geschoben, während von einem Mann das Rohr mit dem Hebebaum hinten gelüftet wird. Nur in einigen Artillerien ist diese, zwar einfache, allein sehr langsame und unsichere Art zu richten, für schweres Festungs- und Belagerungs-Geschütz noch im Gebrauch.

Etwas besser ist der, ebenfalls aus Unter- und Oberkeil zusammengesetzte Schraubenrichtkeil. In jenem läuft ein Schraubengewinde, das eine liegende Schraubenspindel, an welcher der Oberkeil befestigt ist, aufnimmt. An der untern Kante des Oberkeils sind seitwärts zwei eiserne Schienen, die unter zwei andere, auf der Oberfläche des Unterkeils, greifen, und für sie freie Bewegung gestatten. Die Schraubenspindel kann nun mittelst einer Kurbel in den Unterkeil geschraubt werden, und

schiebt dann den Oberkeil mit seiner beschlagenen schiefen Fläche unter das Bodenstück vor, oder bei entgegengesetzter Bewegung zurück.

Diese Maschine taugt nicht zur schnellen Richtung für schwere Feldgeschütze, entweder muß der Oberkeil eine geringe Höhe haben, und die Schraubengänge der Spindel müssen sehr eng seyn, um leicht den Druck des Rohres zu überwinden, wodurch aber Erhöhung oder Senkung nur langsam erfolgen, oder beide Abmessungen müssen größer seyn; dann aber kann ein Mann den Keil nicht mehr handhaben. Die Wrange, an der Spindel zwischen der Wand, ist nur ein unbedeutender Hebel, und die ganze Maschine wird leicht wandelbar; man hat sie jedoch, wegen ihrer Wohlfeilheit und leichten Wiederherstellung, in vielen Artillerien für Feld-Artillerie beibehalten, und neuerdings zur Richtung der Mörser benutzt.

Die Richtmaschine mit der Kettenwalze hat eine mit eisernen Seitenbacken vorne an den Schildzapfen befestigte, um diese bewegliche, Sohldiehle, welche an ihrem hintern Ende durch zwei Ketten, deren Glieder wie an Uhrketten gefügt sind, über einer mehr rückwärts angebrachten Walze, durch eine an der auswendigen Seite der Laffete befindliche Kurbel, herauf und herunter gelassen werden kann. — Diese Art zu richten ist schnell und genau, gestattet auch eine möglichst große Erhöhung; die Maschine aber ist nicht dauerhaft genug und schwer wiederherzustellen.

Noch zusammengesetzter sind die Richtmaschinen, bei welchen man, mittelst einer Schraube ohne Ende, entweder eine an der Traube befestigte feststehende Schraubenspindel, oder einen Kammbogen, der an der Traube befestigt ist, in die Höhe schraubt oder senkt.

Besser, als die genannten Vorrichtungen, ist die Richtschraube, welche durch einen metallenen, um seine Achse beweglichen Riegel geht, worin die Schraubenmutter eingeschnitten ist. Oben auf derselben ruht eine bewegliche Sohle mit einer Vertiefung; vier Handhaben am Kopf der Schraube lassen sie, nach Erfordern, herauf- oder hinabschrauben, und die Sohle so erhöhen oder senken. Diese höchst einfache Einrichtung hat den Nachtheil, daß die Schraube durch die Heftigkeit des Schusses leicht umschlägt, oder sich jedesmal bedeutend zurückschraubt. Dem abzuhelfen hat man Richtschrauben ohne Achsendrehung, mit einer um die Spindel beweglichen Schraubenmutter, so daß man, durch Umdrehung der vier Handgriffe an der in der Richtwelle befindlichen Schraubenmutter, die Schraubenspindel nach Erfordern hinauf- oder herabbewegt. Die Spindel ist, vermittelst eines Schlüsselbolzens, oben entweder mit der Traube des Rohres (wie in England), oder mit dem Beschlage der Richtsohle (wie in Preußen) verbunden, so daß man diese Verbindung leicht trennen kann, damit das Rohr während des Marsches mit dem Bodenstück auf die, durch den Ruhriegel gestützte, Richtsohle

herabgelassen, und die Richtschraube umgelegt werden kann, wodurch sie sich besser erhält. Vorne, nahe am Stirnriegel, ist die Sohle mit zwei eisernen Oesen um einen durch die Laffetenwände gehenden Bolzen (Richtbolzen) beweglich.

Diese preußische Richtmaschine ist bei allem Geschütz leicht und schnell von einem Mann zu handhaben, läßt eine sehr genaue Richtung zu, bleibt nach dem Schusse unverrückt stehen und ist sehr dauerhaft; dies soll weniger bei der englischen der Fall seyn, auf welche der Rückstoß unmittelbar wirkt.

b. Der Laffetenkasten. Ein zwischen den Laffetenwänden und dem Mittel- und Schwanzriegel frei eingesetzter Kasten, der entweder von Schienen quer unter den Laffetenwänden, oder durch hölzerne Arme, die oben an ihm angebracht sind, getragen wird. Man soll einige Schuß und das nothwendige Ladezeug darin aufbewahren, um es gleich zur Hand haben zu können. Für Geschütze mit Kastenprotzen scheint er nachtheilig, da man in den Protzen jene Bedürfnisse eben so nahe und gut unterbringen kann. Das Gewicht des Kastens, der, wenn er von einigem Nutzen seyn soll, doch 3 bis 4 Fuß fassen muß und etwa 1 Zentner wiegt, erschwert durch seine Stellung hinten am Hebelarm der Laffete das Auf- und Abprotzen sehr, oder verzögert es, wenn er dazu jedesmal heraus- und hineingehoben werden soll (wie bei den französischen Geschützen). Bei Geschütz mit sehr breiten Geleisen

(wie in England) hat man auf jeder Seite, zwischen dem Rade und der Laffete, kleine Kasten angebracht; beide zusammen sind größer als der vorherbeschriebene, und vermehren, auf der Achse stehend, nicht das Gewicht der Laffete beim Auf- und Abprotzen.

B. Die Protzen der Wandlaffeten.

Sie sind entweder Kasten- oder Sattelprotzen. Jene gewähren dem Geschütz große Selbstständigkeit im Gefechte, auch ohne Munitionswagen, und dienen bei leichtem Geschütz gewöhnlich noch zur schnellen Fortschaffung eines Theils der Bedienungsmannschaft, da hier wenigstens zwei Mann aufsitzen können. Indem der Protznagel hier auf einem Querholz (Sattel) ruht, welches von den, hinter der Mittelachse vorstehenden Deichselarmen, und von einer in dem Mittelachsenfutter und Achsenschemel eingezapften Steife getragen wird, kann es durch das Heben der Deichsel leicht gesenkt, und dadurch das Auf- und Abprotzen sehr erleichtert werden. Dies sind Vortheile, welche die Nachtheile einer größern Beschwerung der Vorderachse des Fuhrwerks, die hierbei freilich statt finden, überwiegen, zumal da bei gut eingerichteten Laffeten und Kastenprotzen die Beweglichkeit des Geschützes noch allen Kriegszwecken angemessen bleibt. Die Sattelprotzen tragen den Laffetenschwanz über der Achse, sind bedeutend leichter als jene, gewähren aber kein so kurzes Gelenk, kein so leichtes Auf- und Abprotzen, machen das Ge-

schütz im Gefecht durchaus abhängig vom Munitionswagen, und sind aus allen diesen Gründen wenig für Feldgeschütz, dagegen für den Transport von Festungs- und Belagerungsgeschütz aber sehr geeignet.

Die Stärke der Protzachsen und Räder hängt von der Last ab, welche sie tragen sollen, und von der Schwere des Rohrs und der Laffete, gegen die sie mit der Zugkraft wirken. Die Schwere des Laffetenschwanzes muß ferner mit den mitzuführenden Schüssen in so richtigem Verhältniß stehen, daß der etwas nach vorne über der Achse stehende Protzkasten mit der Munition den Druck des Laffetenschwanzes ausgleicht, damit die horizontale Richtung der Deichsel ungestört bleibt. Um die Pferde aber nicht beim Abprotzen zu sehr zu beschweren, wird hinten, unter der Deichsel, eine Stütze angebracht, die beim Halten der Protze das Vordergewicht trägt. Der Kasten muß groß genug seyn und so viel Munition enthalten, als das Geschütz zu einem raschen Angriffe oder zum Abschlagen desselben bedarf.

Man weicht in dieser Beziehung sehr von einander ab, so daß in einigen Heeren 60 bis 70 Schuß, in andern nur 20, bei leichten Feldkanonen, für nöthig erachtet werden; bei schweren Kanonen und leichten Haubitzen 12 bis 20; bei schweren Haubitzen 4 bis 6.

Die Protzkasten müssen dauerhaft und möglichst leicht seyn, von trocknem leichten Holz, mit feinen,

aber festen Beschlägen. Um die Munition gegen Feuchtigkeit zu schützen, beschlägt man den Deckel des Kastens und alle Kanten mit Eisenblech, inwendig aber behäutet man ihn, d. h. beleimt das Innere ganz, oder doch wenigstens die Fugen mit Leinewand.

Der Schemel und die Arme, welche ihn, die Deichsel und den Laffetenschwanz tragen, bedürfen eines sehr dauerhaften Beschlages. Der obere Theil des Sattels ist gewölbt, um die Reibung des Schwanzriegels zu vermindern und ihn sicher zu unterstützen. In der Mitte des Sattels geht der Protznagel durch, der unten mit einem Splinte befestigt wird, so daß derselbe, im Fall er bricht, leicht herausgenommen und ersetzt werden kann. An der Mittelsteife befindet sich eine kurze Kette (Protzkette) mit einem Knebel, welcher beim aufgeprotzten Geschütz durch einen Ring auf den Schwanzriegel (Protzring) gezogen, den Schwanz auf dem Protznagel auch bei heftigen Bewegungen festhält.

Die Räder der Protzen macht man gewöhnlich, um ein leichteres Auf- und Abprotzen und besseres Gelenke zu gewinnen, etwas niedriger, als die der Laffeten, etwa in dem Verhältniß von 11:12, oder höchstens 23:30; noch niedrigere sind der leichten Fahrbarkeit zu nachtheilig, da die Zugkraft senkrecht gegen die Achse am vortheilhaftesten wirkt. Die Bracke, zum Angespann der Stangenpferde, ist entweder durch eiserne Steifen von der Mittelachse aus feststehend, oder um einen durch sie und die Deich-

sel gehenden Bolzen beweglich. Jene gewährt mehr Dauer, besseres Gelenke, und ein bequemeres und ruhigeres Anziehen der Pferde. Zur Uebersicht des Gewichts der Laffeten und Protzen folgen hier die der leichtesten, die mittleren und die der schwersten Art für Feldgeschütz:

	6 ℔.er.	12 ℔.er.	7 ℔.ge. Hb.	10 ℔.ge. Hb.
1) Oestreich. Laffeten wiegen mit Rädern und Achse ꝛc.	854 ℔.	1144 ℔.	908 ℔.	
Die Protz. dazu, leer	859 —	854 —	359 —	
2) Französ. Laffeten	966 —	1384 —	1050 —	
Protzen	626 —	648 —	625 —	
3) Preußische Laffet.	1283 —	1731 —	1423 —	1740 ℔.
Die leere Protze	962 —	882 —	943 —	859 —
Hierzu noch Munition	692 —	433 —	408 —	264 —

Für	12 ℔.er.	24 ℔.er.	25 ℔.ge. Hb.
Gewöhnliche schwere Belagerungs-Laffet.	2100 ℔.	3230 ℔.	3400 ℔.

C. Besondere Arten von Feldlaffeten.

a. Wurstlaffeten. Zur schnellen Fortschaffung der Bedienungsmannschaft hat man in einigen Heeren auf der gewöhnlichen Wandlaffete für leichtes Feldgeschütz, zwischen den Wänden, einen langen Munitionskasten mit einem abgerundeten Deckel (die Wurst), der zum Sitz dient, angebracht, auf welchem 5 Artilleristen hinter einander reitend sitzen. — Solche Laffeten ruhen mit dem Schwanz auf einer Sattelprotze, und führen die nöthige Munition

nition, für den 6 Pfünder 12 bis 14, für die leichte Haubitze 2 Granat- und 5 Kartätschschuß, in der Wurst.

In der östreichschen Artillerie sind so eingerichtete Geschütze (Kavallerie-Geschütze) ausschließlich, statt der reitenden Artillerie, im Gebrauch. — Die 6pfündige Laffete wiegt 796 Pfd., die Protze 312, zusammen mit Munition 1888 Pfd.; die für die 7pfündige Haubitze etwa 1760 Pfd.

b. Englische Blocklaffeten für Feldgeschütz. Sie bestehen aus einem massiven Block von der Länge der üblichen Laffetenwände, der unterwärts von der Stirn rechtwinkligt bis zum Schwanz läuft, einen Ausschnitt unten für die Mittelachse und ihr Futter hat, und oben einen andern, da, wo das Bodenstück zu liegen kommt, zur nöthigen Erhöhung des Rohrs. Von der Richtmaschine an verjüngt sich der Block bis zu dem Schwanz, etwa $\frac{1}{3}$ der vordern Breite und Höhe, und endigt hier in einen massiven, unterwärts abgerundeten Laffetenschwanz.

Von der Stirn bis hinter die Richtmaschine, am Bruststück, sind zu beiden Seiten des Blocks starke hölzerne Seitenbacken, mittelst quer durch den Block gehender Bolzen, befestigt; in den Backen oben, etwas über dem Blocke, befinden sich die Zapfenlager, unten die Ausschnitte für das Mittelachsenfutter. Durch die ganze Höhe der Backen gehen Kopfbolzen zur Festhaltung der Achsenbindeschienen. Den Block und die eiserne Achse verbindet

ein durchgehender Bolzen. Die Richtmaschine ist eine, in den Block eingelassene Spindel, und wird durch die, in jenem um ihre Achse bewegliche, Schraubenmutter herausgeschraubt; oben ist sie mit einem Schlüsselbolzen an der Traube befestigt.

Auf jeder Seite des Blocks ist über der Mittelachse zwischen Block und Rad ein Laffetenkasten.

Die Protzen haben eben solche und so hohe Räder wie die Laffeten, eiserne Achsen und Achsenfutter. Zwei von dort aus etwas divergirend nach vorn laufende Seitenstreben, und eine Strebe in der Mitte, über welche vorn die Sprengwage für das Angespann durch Bolzen befestigt ist, bilden das Untergestell. Statt der Deichsel bedient man sich hier der Gabel, indem die Last der Protze nicht durch den Druck der Laffete ausgeglichen wird. Der Laffetenschwanz ist mit einer starken eisernen Oese versehen, die man über einen, in der Mittelachse der Protze befestigten starken Protzhaken beim Aufprotzen hängt. Die Gabel kann in der Mitte für die Anspannung einzelner Pferde hinter einander, oder nach der Handseite, für die paarweise Anspannung, eingesetzt werden.

Ueber dem Achsenschemel stehen zwei Protzkasten, vorn durch Bolzen, hinten durch Stricke und Ringe am Kasten, und unten an dem Achsenfutter gehalten, deren Deckel zum Sitz für zwei Mann eingerichtet ist.

Die Protzen sind für alle Geschütze gleich, ganz so wie die Vorderwagen der Munitionswagen, und gewähren leichtes Auf- und Abprotzen. Durch ihre

5 Fuß hohen Räder befördern sie das leichte Fahren, durch die geringe Stärke des Blocks hinten die Lenkbarkeit. Dagegen haben sie die Nachtheile aller Gabelfuhrwerke. Sie beschweren das Gabelpferd, und verderben es weit eher, als Pferde an der Deichsel verdorben werden; die Umspannung ist nicht so schnell möglich, ein Ersatz der Gabelpferde, welche vorzüglich stark seyn müssen, schwierig.

Der Blocklaffete macht man den Vorwurf, daß ein Schuß den Block ganz zerschmettern, und das Geschütz unfahrbar machen kann, während er bei den Wandlaffeten das Geschütz selten auf einmal außer Gefecht setzen wird.

Die Erfahrungen der Engländer selbst haben sich aber 1813 bis 1815, in einem recht schwierigen Feldzuge, sehr zu Gunsten dieser Laffeten ausgesprochen.

Ihr Gewicht ist etwa:

	12 ℔.er.	9 ℔.er.	schw. 6 ℔.er.	leichte 7 ℔.ge.
Laffeten	12 Ztn.	12 Ztn.	8 Ztn.	12 Ztn.
Protzen	8 —	8 —	8 —	8 —

Dabei führen

die 12 Pfünder 10 Kugel= 2 Kartätschschuß
— 9 — 26 — 6 —
— 6 — 40 — 10 —
— 24pfündigen $5\frac{1}{2}$ zölligen Haubitzen (7pfgd.)
12 Granaten 4 Kartätschschuß,

die 12 und 9 Pfünder führen also etwa 2 Zentner, die leichten Geschütze 3 Zentner Munition mit.

D. Die Rahmlaffeten.

a. Hohe. Sie sind von dem französischen General Gribeauval erfunden, und nach ihm Gribeauvalsche Laffeten benannt. Sie bestehen aus Wänden von drei über einander eingezapften und verzahnten eichenen Pfosten, nur so lang, um das Bodenstück aufzunehmen und die Anbringung einer Richtmaschine zu gestatten. Ihre Spannung erhalten ein sehr breiter Stirn- und Ruhriegel. Unten an den Bohlen, die nach hinten in 4 Stufen gleichförmig endigen, befindet sich ein kleiner Riegel mit einem Blockrade.

Die Wände werden durch eine hölzerne Achse und zwei gewöhnliche Räder, welche auf Laufschwellen (ausgefalzten Balken, die vorn und hinten mit Querriegeln verbunden sind) stehen, getragen. Diese Balken, welche noch von drei Riegeln in ihrer Mitte gespannt werden, bilden den Rahmen, der um einen Bolzen in der Mitte des vordersten Riegels und in dem darunter angebrachten Schwellholze beweglich ist. Der ganze Rahmen ruht auf drei im Boden angebrachten Schwellen.

In der Mitte der letzten drei Riegel des Rahmen ist eine Laufrinne für das eiserne Blockrad der Laffete eingezapft, in welcher es beim Abfeuern frei zurückspielt; 2 Fuß vom Ende aber erhebt sich die Laufrinne keilförmig, damit der Rücklauf nicht zu groß werden kann.

Das Geschütz erhält seine Richtung, indem der

Rahmen nach Erfordern mittelst Hebebäume, mit welchen 2 Mann unter den hintersten Riegel greifen, jenen um den Bolzen drehen. Zur Erleichterung dieser Bewegung hat der Rahmen hinten auch wohl kleine metallene Rollen, welche auf einer zirkelförmigen Schwelle laufen. Das Geschütz wird, nachdem es gerichtet, zurückgeschoben und in der erforderlichen Stellung zum Laden durch einen Keil, der vor das Blockrad in die Laufrinne gelegt wird, oder durch eine hier von selbst einfallende Klinke festgehalten und geladen. Hebt man den Keil oder die Klinke aus, so läuft das Geschütz, wenn man mit Hebebäumen nachhilft, leicht bis an die Scharte vor, wird abgefeuert, und läuft von selbst zum Laden zurück, ohne die einmal erhaltene Richtung zu ändern.

Die Vortheile, welche diese Laffete für Festungsgeschütz gewährt, sind sehr bedeutend, da das beinahe 6 Fuß hoch liegende Rohr keiner oder nur sehr flacher Schießscharten bedarf, wodurch der Wall möglichst wenig geschwächt, und überall für diese Art von Laffeten leicht einzurichten ist.

Ferner giebt das darauf liegende Geschütz für die feindlichen Schüsse nur ein sehr kleines Objekt, der Rücklauf ist nicht so groß, als bei gewöhnlichen Wall-laffeten; es nimmt also weniger Raum ein. Das Geschütz ist leicht vor und zurück zu bringen, und erfordert nur 3 bis 4 M. für einen so laffetirten 24 Pfünder. Es gestattet die beste Deckung, hält eine sehr

gleichförmige und, um feste Punkte selbst in der Nacht zu beschießen, sichere Seitenrichtung, wenn man diese bei Tage dem Geschütz gegeben hatte.

Dagegen sind diese Laffeten sehr viel theurer als andere, schwer von einem Orte zum andern zu schaffen, und, ihrer Höhe wegen, den feindlichen Rikoschetts mehr ausgesetzt. Die zu ihren Gunsten sprechenden Vortheile aber sind überwiegend, daher wird ihre Anwendung jetzt immer allgemeiner. Küstenlaffeten sind im Wesentlichen mit diesen Rahmlaffeten übereinstimmend.

b. Niedrige Rahmlaffeten. Aehnliche Laffeten der Art, die aber nur aus 2 Bohlen über einander zusammen gesetzt, und auf 2 Achsen mit 4 Blockrädern auf einem Rahmen stehen, sind besonders, weil sie wenig Raum einnehmen, für Kasematten und auf Schiffen anwendbar. (Von Montalembert.)

c. Die Depressions-Laffeten. Hierher gehören auch die Depressions-Laffeten, mit welchen man dem Rohr eine bedeutende Senkung geben kann, um aus Festungen auf sehr steilen Felshöhen den Fuß derselben beschießen zu können. Sie bestehen aus 3 Balken; der untere, auf 4 Blockrädern ruhend, trägt einen andern, der unter jedem beliebigen spitzen Winkel, wenn man ihn hinten hebt, an einem eisernen Zapfen, mit welchem er vorn auf dem Unterblock eingelassen ist, aufgerichtet werden kann. Im Unterblock ist für den Zapfen eine Nuthe, in welcher dieser sich frei zurückschieben kann.

Auf diesem Schaft oder Mittelblocke ist der Oberschaft befestigt (2 Backen wie bei Blocklaffeten), in welchem das Rohr in Zapfenlagern mit den nöthigen Pfannen liegt. Am andern Ende des Unterblocks sind 2 starke hölzerne Stützen mit einem Bolzen, der durch sie und den Unterblock geht, um den Bolzen beweglich und oben mit einem Riegel verbunden ist. Sie sind mit mehreren Einschnitten versehen, stützen damit den aufgerichteten Mittelblock, und gestatten nach Erfordern das Rohr mehr oder weniger zu senken, indem man jenen höher oder tiefer stellt. An den Stützen aufwärts sind Zapfen zum Hinaufsteigen für den richtenden Kanonier, der durch Einschiebekeile die Richtung bewirkt. Seitenrichtung erhält die Laffete durch einen Rahmen, auf dem sie steht; der Rücklauf beim Abfeuern des Geschützes erfolgt in der vorne im Unterblock angebrachten Nuthe, in welcher der eiserne Zapfen, welcher den Unter- mit dem Mittelblock vereinigt, frei zurück kann, bis ihn eine Sperrklinke aufhält. Die Bedienung ist schwierig und langsam. Jetzt sind dergleichen Laffeten nur in Gibraltar, wo man sie 1782 zuerst anwendete, und auf dem Königsstein im Gebrauch.

E. Mörser-Laffeten.

Die Richtung des Mörsers mit bedeutender Erhöhung, gewöhnlich nicht unter 30°, bewirkt einen weit größern Stoß beim Abfeuern gegen die Laffete, als dies bei anderen Geschützen der Fall ist;

darum sind die Mörserlaffeten ganz besonders stark gebaut. Alle bisherigen Versuche, sie auf Achsen zu stellen, und sie so beweglicher und leichter zu machen, sind als fruchtlos wieder aufgegeben.

Man hat zweierlei Arten, nämlich Block- und Wandlaffeten, beide nennt man gewöhnlich Mörserklötze. Jene bestehen aus einem hölzernen Block mit grader Sohle, der entweder aus dem Ganzen geschnitten, oder aus mehreren in einander verzahnten, und durch Bolzen zusammengehaltenen Pfosten gefügt ist, und für Zapfenstück, Zapfen und Richtmaschine oberhalb die nöthigen Ausschnitte hat. Solche Mörserklötze haben den Nachtheil, daß sie, aus dem Ganzen geschnitten, den Kern des Holzes behalten müssen, und hier leicht faulen; sind sie aber zusammengefügt, so dringt die Feuchtigkeit zwischen die Bohlen ein, und bewirkt auch sehr bald die Zerstörung derselben.

Die Wandlaffeten bestehen aus zwei hölzernen oder gegossenen eisernen Wänden, welche mit hölzernen, oder die letztern auch mit eisernen Riegeln und Bolzen gespannt sind, oben die nöthigen Ausschnitte, unten aber grade Sohlen haben.

Die hölzernen Mörserlaffeten für schwere 30, 50pfündige und noch schwerere Seemörser, haben keine zureichende Festigkeit, d. h. sie sind selten im Stande, mit mittleren oder starken Ladungen, 400 bis 500 Wurf, die man für die Dauer einer Belagerung auf einen Mörser rechnet, bei lebhaftem Gebrauch auszuhalten.

In dieser Rücksicht scheinen Wände von Guß-eisen, wie man sie in Frankreich und England hat, genügender; allein diese zerstören die Unterlagen (Bettungen), auf welchen sie abgefeuert werden, sehr schnell, so daß das häufige Umlegen und Ausbessern derselben großen Zeit- und Material-Verlust veranlaßt.

Beide Nachtheile würden sehr durch den beförderten freien Rücklauf des Mörsers nach dem Abfeuern vermindert werden; man hat jedoch noch keine dauerhafte und zweckmäßige Vorrichtung dazu.

Im Allgemeinen gelten folgende Grundsätze für die Konstruktion der Mörserklötze: Durch die Länge des Klotzes muß der Mörser hinreichend unterstützt werden, und den Rückstoß auf einer möglich großen Fläche der Bettung vertheilen, um sie desto weniger zu beschädigen; eine zu große Schwere der Laffete muß aber vermieden werden, damit die Bedienung nicht zu sehr erschwert und langsam wird. Die Länge des Rohrs von der Mündung bis zum Lagerpunkte, von der Stirn des hölzernen Klotzes aufgetragen, giebt den Mittelpunkt für das Schildzapfenlager; von dort nach hinten macht man die Wände noch um ein Drittheil länger als nach vorne. Daraus ergiebt sich die Länge von etwa 5 Fuß für leichte, und 7 Fuß für schwere.

Die Höhe des Klotzes muß der Dauer und Festigkeit möglichst genügen, die Mündung des Rohrs aber auch nur so erhöhen, daß sie noch eine zweckmäßige Bedienung, selbst für die schweren Kaliber,

gestattet; eine Höhe von 12 bis 14″ scheint daher hinreichend. Die Breite jeder Wand ist dem Durchmesser der Bombe gleich, und die Auseinanderstellung durch die Riegel so eingerichtet, daß die äußeren Wandseiten mit den Schildzapfen gleich stehen. Eiserne Wände macht man für schwere Mörser bis 17″ hoch, 4′ 8″ bis 7′ lang und 3″ bis 5″ stark, giebt ihnen dagegen eine Spannung, gleich dem äußern Durchmesser des Rohrs.

Von den hölzernen Riegeln des Klotzes, welche unten mit den Wänden sich ausgleichen, stehen zwei nur wenige Zoll von den vordern und hintern Kanten des Klotzes, die beiden andern hinter den Schildzapfen; bei eisernen Wänden die beiden andern oder der dritte gleich weit von den ersten, so daß sie eine freie Bewegung des Rohrs zwischen den Wänden zulassen. Die tiefere Lage, welche der Schwerpunkt bei Hängemörsern in diesen Laffeten erhält, ihre leichte Beweglichkeit beim Richten, und bequemeres Laden, gewähren wichtige Vortheile gegen die stehenden Mörser.

Der Klotz wird durch 4 bis 6 Bolzen, welche durch die Riegel und Wände gehen, zusammengehalten, die untersten sind Armbolzen, d. h. sie stehen einige Zoll an den Wänden hervor, um mit Hebebäumen untergreifen, und so den Klotz bewegen, und dem Mörser Seitenrichtung geben zu können. — Die Schildzapfenpfannen macht man vom besten Eisen, oder auch von Kupfer, weil hier der Rückstoß am heftigsten wirkt; die Oberpfannen werden

durch 3 bis 4 Splintbolzen, welche durch die ganze Höhe der hölzernen Wand gehen, fest gehalten.

Die Richtmaschinen bei den Mörsern sind so vielfach, wie die bei den Kanonen und Haubitzen. Für die stehenden Mörser schweren Kalibers scheint folgende gewöhnliche Einrichtung am zweckmäßigsten. Auf dem vordern Riegel liegt fest eingezapft ein Keil (das Kissen), welcher den Mörser 30 Grad erhöht. Ein zweiter Keil paßt in den obern Falz des ersten, und bewirkt, eingeschoben, eine Erhöhung von 45°; der dritte, wie der zweite auf den ersten eingeschoben, giebt dem Mörser 60° Erhöhung.

Diese Art zu richten, ist wegen der großen Vorwichtigkeit des Mörsers, der nur durch Hebebäume, mit welchen man in die Mündung greift, gehoben werden kann, langsam, beschwerlich, läßt kleine Aenderungen nicht zu, und muß nach jedem Schusse berichtigt werden.

Der Schraubenkeil ist dem für Kanonen sehr ähnlich, nur daß hier die metallene Mutter am Oberkeil befestigt und mit ihm, durch Umdrehung der im Unterkeil befestigten Spindel, die sich nur um ihre Achse, aber nicht vor und zurück bewegen läßt, auf dem letztern vor oder zurück geschoben wird. Der Oberkeil ist erhaben abgerundet, und kann für große Erhöhungen noch mit einer Kappe (eine Art Untersteckkeil), welche durch einen Bolzen und zwei eiserne Bänder auf jenem befestigt wird, versehen werden.

Diese Maschine ist wenig dauerhaft, macht das

schwierige Aufheben des Mörsers, um sie hineinzu-schrauben, nöthig, und gestattet auch nur ein lang-sames und beschwerliches Richten.

Alle diese Nachtheile fallen bei den weniger vor-wichtigen Hängemörsern weg, bei welchen die oben beschriebene verbesserte Richtschraube leicht und sicher, nur einen Mann zur Handhabung erfordert, und sehr dauerhaft ist. Ihre Welle ist vorne zwischen den Wänden befestigt; die Spindel ist mit dem Mittelstück des Mörsers durch Scharnier, Oesen und Schlüsselbolzen verbunden, oder auch mit einer Richtsohle, auf welcher das Mittelstück ruht.

Die See- oder Schiffsmörser-Laffeten sind ent-weder hölzerne Blöcke, in welchen der an dem Mör-ser, unter einem Winkel von 45°, angegossene Fuß eingelassen, oder Wandlaffeten von Gußeisen. Der Block ist um einen starken eisernen Bolzen, wel-cher durch ihn und die starken Balken der Unter-lage geht, nach allen Seiten beweglich. Im an-dern Fall, für Mörser mit Schildzapfen oben auf dem Kammerstück, ruht die Wandlaffete auf einem Unterblock, in dessen Sohle eine große hölzerne Drehscheibe eingelassen ist, durch die ein Bolzen geht. Dieser Drehbolzen reicht auch durch den Unterblock, und dient dem Mörser die Seitenrich-tung zu geben. Auf der obern Laffete ist vorn an der Stirn ein Falz, in welchen Richtpolster für 45 oder 21° eingeschoben werden können.

Alle Mörser, die schweren Belagerungs- und Festungsröhre und die Mörserlaffeten, werden auf

großen Entfernungen zu Lande, mittelst eigends dazu eingerichteten Wagen (Sattelwagen), transportirt.

Hier folgen noch die ungefähren Gewichte der Mörserlaffeten:

	10 ℔ge.	25 ℔ge.	50 ℔ge.	75 ℔ge.
a. Hölzerne	300 ℔.	1160 ℔.	2100 ℔.	2000 ℔.
b. Von Gußeisen (engl.)	—	1300 —	2500 —	4000 —

c. Die französischen von Gußeisen haben ein mittleres Gewicht zwischen beiden.

2. Untersuchung der Laffeten.

Bei Untersuchung der Laffeten berücksichtigt man die Güte des Holzes; Güte und Festigkeit der Beschläge; die richtigen Abmessungen aller Theile, besonders aber der Schildzapfenpfannen, der Achsen und Räder. Ueber ihre Festigkeit müssen Probeschüsse aus den auf sie gelegten Geschützen entscheiden; man verbindet zu dem Zweck gewöhnlich die Proben der Röhre mit denen der Laffeten.

Wirkung der Geschütze.

Die weiteste Entfernung, auf welche man noch zu Lande *) mit dem Geschoß beschädigen will, darf bis höchstens 2000 Schritt angenommen werden, da schon so weit die Schüsse weder mit Sicherheit beobachtet, noch genau gerichtet werden können. Zum nähern Verständniß dieses Abschnitts muß hier der Pulverladungen gedacht werden.

1. Pulverladungen.

Zur Erreichung jener Entfernungen haben vielfache Versuche

a. bei Kanonen von 16 bis 18 Kugellängen, der gewöhnlichen Konstruktion und einer mittleren Erhöhung, $\frac{1}{4}$ bis höchstens $\frac{1}{3}$ kugelschwere Pulverladung als hinreichend erwiesen. Für die kleinen Kaliber, welche verhältnißmäßig mehr von dem

*) Für die schweren Marinegeschütze muß man auf Entfernungen von 3000 bis 3500 Schritt rechnen, da man zur Beschießung von Küstenplätzen oft nicht näher heran kann. Dem gemäß muß die Ladung vergrößert, und das Geschütz schwerer seyn.

Widerstande der Luft leiden, als schwerere, nimmt man eine etwas größere Ladung, so daß ziemlich allgemein für eine xpfündige Kanone $\frac{1}{10}\ (6 + \frac{2}{8}{}^{3}x)$ Pfund Ladung zu rechnen ist. Die Ladung für den Kartätschschuß ist weniger genau bestimmt; in einigen Heeren ist sie größer, in andern kleiner oder eben so groß, als die des Kugelschusses; die letzte Annahme ist wohl das glückliche Mittel, und giebt eine gute Wirkung.

b. Bei Haubitzen. Die Hohlkugel der Haubitze soll größtentheils mehr durch ihr freies Zerspringen am Ziel gegen dasselbe wirken, als durch Eindringen in dasselbe; die Granate bedarf also keiner so großen Perkussionskraft, als die Vollkugel. Man wirft ferner jene oft mit bedeutender Erhöhung, so daß die Laffeten dann einer starken Ladung nicht widerstehen würden, daher sind diese geringer, als die der Kanonen, und, bei 6 oder 7 Granaten langen Röhren, von $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{10}$ Kugelschwere hinreichend, um das Geschoß mit 15 bis 20° Erhöhung auf 2000 Schritt zu werfen, oder es mit 2 bis 4° Erhöhung 1600 Schritt weit zu rollen.

c. Für Mörser genügt $\frac{1}{20}$ wirklich bombenschwere Ladung, da ihr Geschoß, nur in hohem Bogen geworfen, vermittelst des Falls und seiner Schwere, so wie durch seine Sprengladung, wirken soll.

Hinsichts der hier angegebenen Ladungen muß noch bemerkt werden, daß sie (nur mit Ausnahme seltner Fälle) für Kanonen immer gleich groß sind,

dagegen richtet sie sich beim Wurfgeschütz nach den zu erreichenden Entfernungen und Richtungswinkeln.

Man führt deshalb auch bei Feldhaubitzen gewöhnlich dreierlei Kartuschen, auf die ganze Anzahl aller Schüsse $\frac{1}{2}$ große, $\frac{1}{4}$ mittlere und $\frac{1}{4}$ kleinere mit. Die kleinsten sind halb so stark, als die größten. In neuerer Zeit erscheint es vortheilhaft, noch kleinere Haubitzladungen, zum Rollen der Granaten auf nahen Entfernungen, $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{2}$ pfündige Kartuschen mitzuführen, um durch jene nach Erfordern die Ladungen vergrößern zu können.

d. Zu den Sprengladungen. Es ist dies die Pulvermenge, mit welcher man Hohlkugeln füllt, um am Ziel ihr Zerspringen (Krepiren) und Beschädigungen durch die herumgeschleuderten Stücke zu bewirken. Je stärker diese Ladung, in desto mehr und desto kleinere Stücke zertrümmert sie das Geschoß, die aber, um noch zerstörend genug wirken zu können, ein bis zwei Pfund schwer seyn müssen. Daher füllt man nur dann den innern Raum ganz mit Pulver, wenn das Geschoß als Mine wirken soll, sonst ist eine Sprengladung von $\frac{1}{20}$ Eisengewicht der Hohlkugel hinreichend, Stücke von erforderlicher Größe bis auf 300 bis 400 Schritt umher zu schleudern.

2. Wirkung der Geschosse.

A. Durch ihr Eindringen.

Die Erreichung des Ziels mit dem Geschoß ist nicht alleinige Bedingung des Schießens; die Kugel soll auch mit der erforderlichen zerstörenden Gewalt auf das Ziel wirken, und durch ihre Kraft der Bewegung, welche ihr von der Ladung unmittelbar mitgetheilt ist, oder durch die Höhe des Falles, so wie durch ihre Masse, das Ziel durchdringen und zerschmettern.

Die größere Ladung sowohl, als die größere Masse bei einer kleinen Oberfläche, giebt der Vollkugel eine stärkere Perkussionskraft, als verhältnißmäßig die Hohlkugel erhalten kann; da aber diese Kraft im graden Verhältniß der Kraft der Bewegung und im umgekehrten der Oberflächen der Geschosse ist, so wird in diesem Verhältnisse auch das Eindringen der Kugeln in gleich widerstehende Massen erfolgen.

Von Geschützen oder Gewehren, welche ihren Geschossen eine größere Kraft der Bewegung ertheilen, als andere unter gleichen Umständen, sagt man, sie schießen scharf, daher Kanonen schärfer als Haubitzen, auch mit Kartätschen. Im Allgemeinen ist der schärfere Schuß auch der richtigere, da die Kugel hier den Widerstand der Luft, und die aus

ihm entspringende Abweichung von der Richtung besser überwindet.

a. Eindringen der Kanonenkugeln.

Der Stoß, den die Kugel gegen das Ziel ausübt, wird am heftigsten, wenn sie gegen seine Fläche senkrecht gerichtet ist. Dies angenommen, dringt in einen frisch erbauten, gestampften Erdwall auf

	300 Schr.	400 Schr.	800 Schr.	1200 Schr.	
die 24pfd. Kug. mit 8 Pfd. Ladung	11 Fß.	6 Fß.	5 Fß.	4 Fß.	tief
die 12pfd. Kug. mit 4 Pfd. Ladung	6 —	$5\frac{1}{2}$ —	4 —	3 —	—
die 6pfd. Kug. mit $2\frac{1}{4}$ Pfd. Ladung	$5\frac{1}{2}$ —	5 —	$4\frac{1}{2}$ —	$2\frac{1}{2}$ —	—

ein; bei einem Boden, der schon lange gelegen, muß das Eindringen $\frac{1}{6}$ geringer gerechnet werden.

Es ist gewagt, aus diesen Angaben zu schließen, wie viele Menschen ein solches Geschoß durchdringen könne; man sagt der 12Pfünder auf 800 Schritt 30 bis 36, der 6Pfünder 28 Mann. Ich sah eine 8pfündige französische Kugel auf etwa 1000 Schritt, bei Groß-Görschen, 11 Mann eines Landwehr-Bataillons wegreißen. Bei Rheims schlug eine Kugel in unsrer Flanke, auf etwa 800 Schritt, durch 2 Paar Stangen-Pferde, die 20 Schritt von einander an 2 Geschützen gespannt waren. Man wird mit der Wirkung zufrieden seyn.

In Holz dringen die Kugeln nur $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$, in Mauerwerk nur $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{5}$ so tief als in Erde, so daß

man also mit dem 12 Pfünder auf 1000, mit dem 6 Pfünder auf 800 Schritt jedes Thor einzuschießen im Stande ist. Die Erfahrungen der Engländer, bei den Belagerungen in Spanien, haben wieder bestätigt, daß man, in Entfernungen von 800 bis 900 Schritt, mit 18 und 24 Pfündern in Mauern Bresche legen kann, so wie im Jahre 1816 angestellte Versuche zu Ehrenbreitstein, daß auf die Dauer, d. h. gegen mehrere 100 Schüsse aus 24 Pfündern, kein Mauerwerk zu widerstehen vermag.

b. Eindringen der Kartätschen. Die Wirkung der Pulverkraft auf die Kartätschen treibt diese, so wie sie das Geschütz verlassen, aus einander und theilt jeder einzelnen eine bei weitem geringere Geschwindigkeit mit, als der an Masse größern Kanonenkugel. Kartätschen haben daher nur auf kürzere Entfernungen noch die nöthige Perkussionskraft, Menschen und Pferde zu beschädigen und zu tödten. Man hat angenommen, daß Kugeln, welche auf 500 bis 600 Schritt ein 1zölliges, tannenes Brett durchschlagen, noch tödten, und bedient sich daher mindestens 2löthiger Kugeln, die jedoch in vielen Heeren für nicht ganz zureichend gehalten werden.

c. Das Eindringen der Granaten, in Erde, Holz oder Mauerwerk, ist aus den angegebenen Gründen geringer, als das der Vollkugeln. Auf 800 Schritt dringt die 7pfünd. Granate, mit $1\frac{1}{2}$ Pfd. Ladung, in lockern Boden nur 3 Fuß, in festen nur 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß ein, eben so tief auch

auf 150 Schritt in Holz. Von der Benutzung der 7pfündigen Granaten für den 24 Pfünder versprach man sich große Vortheile, um damit Bresche in Erdwällen zu legen, allein dies Geschoß und die Sprengladung ist zu unbedeutend, um sehr zerstörend auf einen Wall zu wirken. — Gegen Schiffe und Holzwerk ist die aus dem 24 Pfünder geschossene Granate nützlicher; sie dringt da so tief ein, daß sie, darin krepirend, es bedeutend beschädigt.

d. Eindringen der Bomben. Bomben fallen ziemlich mit derselben Geschwindigkeit auf die mit dem Geschützstande horizontale Fläche herab, mit welcher sie aus dem Mörser abgeschossen wurden. Sie dringen, bei 45° Erhöhung, die 10pfündige etwa 2′, die 50pfündige gegen 5′ in Erde von mittlerer Festigkeit, und wirken so sehr zerstörend gegen Gewölbe und Blockhäuser. Es bedarf einer doppelten Balkenlage von 2′ Höhe, oder 12″ Balken und einer Lage Faschinen darauf, und darüber einer Erdbedeckung von 4′, wenn ein Blockhaus dem Fall einer 50pfünd. Bombe widerstehen soll. Gewölbe werden erst bombenfest durch einen sehr guten Bau, mindestens einer Dicke von 3 bis $3\frac{1}{2}$, bei mittlerer, nach dem Zirkel geführter Spannung von 15 bis 20′, und müssen dann noch mit einer Erddecke von 4 bis 5′ versehen werden.

e. Eindringen der Spiegel-Granaten, Kartätschen und Steine. Diese, aus den Mörsern größern Kalibers, 50 und 75pfündigen,

im 60° geworfenen Geschosse, sind nur im Stande durch ihr Herabfallen, die Spiegel-Granaten auch durch ihr Zerspringen Menschen zu tödten und zu verletzen, wenn die Kartätschen mindestens $\frac{1}{2}$ bis 1 Pfd., Steine $1\frac{1}{2}$ bis 2 Pfd. schwer sind.

B. Wirkung der Sprengladungen.

Die 50pfünd. Bombe wird durch eine Sprengladung von 4 Pfund F. Pulver in 40 bis 50 Stücke von etwa 2 bis 14 Pfund, die gegen 800 Schritt nach allen Richtungen umhergeschleudert werden (wenn nämlich die Bombe auf freier Erde liegend krepirt), zersprengt. Erfolgt dies in einer Brustwehr, so bildet sie hier einen Trichter, dessen Durchmesser der doppelten Tiefe des Eindringens gleich ist, und erschüttert den Boden 8 bis 10 Fuß weiter.

Die 10pfündigen Granaten und Bomben, mit etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ Pfd., und die 7pfündigen mit $\frac{3}{4}$ bis 1 Pfd. F. Pulver geladen, geben 16 bis 20 Stücke von 4 Loth bis $1\frac{3}{4}$ Pfd., welche auf 400 bis 600 Schritt geschleudert werden. Weil diese Geschosse nicht tief eindringen, so wirkt ihr Zerspringen besonders gegen Truppen, namentlich das der Granaten gegen Kavallerie, vortheilhaft, indem man sie mit kleinen Ladungen flach über dem Horizont auf 800 bis 1000 Schritt hinrollt, und dann eine sehr sichere Wirkung erlangen kann.

C. Wirkung der Brandgeschosse.

Die zuverlässigsten und wirksamsten sind glühende 24pfündige Vollkugeln, weil sie ihrer Masse wegen die Hitze so lange behalten, daß sie weißglühend, nach dreimaligem Eintauchen in kaltes Wasser, und nachdem sie dann 4 Minuten der Luft ausgesetzt waren, noch grünes Holz zünden. Mit 2 Pfd. Ladung und 3° Erhöhung abgeschossen, haben sie auf 800 bis 1000 Schritt eine bedeutende Perkussionskraft, bleiben in Balken und anderem Holzwerk stecken, sind da schwer aufzufinden, und entzünden es gewiß.

Brandbomben sollen ebenfalls leicht zünden, und wirken, da sie zum Krepiren geladen sind, außerdem noch wie andere Hohlkugeln. Gründliche Versuche darüber fehlen.

Die gewöhnlichen Brandkugeln, besonders 7 und 10pfündige, sind zu leicht, dringen oft nicht einmal durch Ziegeldächer, und zünden nur sehr leicht brennbare Dinge, auf welche Granaten eben so gut wirken. Daß sie beim Feldgeschütz mitgeführt werden, scheint ein altes Herkommen, von dem sich der Artillerist noch nicht lossagen kann. Mit den Leuchtkugeln für 7 und 10pfündige Haubitzen hat es dieselbe Bewandtniß; sie erleuchten in seltenen Fällen auf eine Entfernung von 600 Schritt einen Kreis von 20 bis 40 Schritt Durchmesser genügend. Wenn sie, wie die Brandkugeln, nicht schon zertrümmert das Geschütz verlassen, erreichen sie

700 bis 750 Schritt, sind aber durch wenige Schaufeln darauf geworfener Erde leicht zu löschen.

Die 25 pfündigen, 30 pfündigen und 50 pfündigen Leucht- und Brandkugeln sind nützlicher; man kann auch durch in sie eingesetzte kleine, zum Krepiren geladene Granaten hindern, daß sie verlöscht werden. Ihr Erleuchtungs-Durchmesser, auf 600 Schritt Entfernung (weiter können sie nicht, ohne sie zu zerstören, geworfen werden), ist noch 100 Schritt, während 4 bis 6 Minuten ihrer Brennzeit.

3. Von den Schuß- und Wurfweiten.

Unter Schußweiten versteht man die Entfernung von der Mündung des Geschützes, bis zu dem Punkte, wo die Kugel treffen soll. Die Ladung für Kanonen ist hier immer $\frac{1}{3}$ kugelschwer angenommen.

A. Des wagerechten Schusses.

Die wagerechte Stellung der Achse der Seele giebt in der wagerechten Ebene den horizontalen Schuß, dessen Kugel bei Kanonen auf 350 bis 450 Schritt vom Geschütz den Boden trifft. Für Haubitzen ist diese Richtung nicht anwendbar, weil das Geschoß, ohne auf einem Spiegel befestigt zu seyn, nicht im Kessel fest liegt, und auch dann die Granate zu nahe (auf 200 Schritt) den ersten Aufschlag macht. Der Demontir-Schuß auf 400 Schritt, gegen feindliche Scharten und Ge-

schütz, gehört hierher. Man erhält hierdurch einen recht anschaulichen Begriff von der Anfangsgeschwindigkeit *) der Kanonenkugel. Indem nämlich jeder Körper von großem spezifischen Gewicht (wie hier die eiserne Kugel) auch in der Luft in der ersten Sekunde etwa 15,6 Fuß nach den bekannten Gesetzen fällt, würde dies auf die horizontal abgeschossene Kugel, welche auf 300 Schritt 3′ 2″ herabgefallen ist, noch keine halbe Sekunde Zeit für den Fall geben; folglich würde die Kugel mit einer Anfangsgeschwindigkeit von mehr als 1200 bis 1300 Fuß das Rohr verlassen. Die genaue Bestimmung dieser Geschwindigkeiten ist wichtig, um die Perkussionskraft und die nöthigen Verhältnisse der Ladungen zu ermitteln; gründliche Erörterungen darüber gehören in das Gebiet der Artillerie-Wissenschaft.

B. Des Visirschusses.

Man erhält ihn, wenn die Visirlinie der Kanonen oder Haubitzen in wagerechter Lage mit dem Terrain, oder parallel mit der Ebene, welche man sich durch den Stand der Räder des Geschützes, und durch einen, etwa 3′ 2″ bis 3′ 4″ **) unter dem

*) Anfangsgeschwindigkeit ist auch hier die Geschwindigkeit des Geschosses in der ersten Sekunde.

**) D. i. die Höhe der Mündung des Rohrs. Liegt das Ziel tiefer als der Geschützstand, so erhält

dem Ziele senkrecht liegenden Punkt denkt, gerichtet ist. Die 6pfündige Kanonenkugel trifft dann auf 750, die 12pfündige auf 800 Schr. die Ebene; die 7pfündige Granate auf 350, die 10pfündige auf etwa 500 Schritt. Die Ursache dieser größern Schußweite ist der natürliche Erhöhungswinkel; dessen Zweck aber, durch die leichteste und einfachste Richtung, nämlich über Visir und Korn, eine für den Kugelschuß häufig vorkommende, für den Kartätschschuß im freien Felde fast immer nöthige Entfernung zu erreichen. Für Haubitzen dient der natürliche Erhöhungswinkel hauptsächlich, um beim Rollschuß der Granate eine festere Lage gegen die Kammer zu geben.

C. Des Rollschusses.

Die Richtung, welche man dazu dem Rohre horizontal, oder über Visir und Korn giebt, berechtigt, ihn zur Klasse der vorigen Schüsse zu rechnen; allein man beabsichtigt durch ihn auf einem festen, ziemlich wagerechten Boden, durch mehrere flache Aufschläge, der Kugel eine, die ganze Schußweite in der Höhe des Mannes bestreichende Bahn und Wirkung zu geben. In dieser Rücksicht muß der Rollschuß von jeder andern Schußart, bei welcher die Kugel am Ende ihrer Bahn, auch wohl in kleinen hohen Aufschlägen, noch weiter gehen oder rol-

---

man dadurch einen gesenkten Schuß; im Fall es eben so hoch und höher ist, einen erhöhten.

len wird, bis sie liegen bleibt, unterschieden, und seine Wirksamkeit für alle Arten von Feldgeschütz auf höchstens 1700 Schritte, die er mit 4 bis 6 Aufschlägen erreicht, angenommen werden.

Diese genauere Unterscheidung des Rollschusses ist erst seit den letzten 20 Jahren angenommen, und daher in vielen Lehrbüchern der Artillerie noch von Rollschüssen, mit 5 bis 6 Zoll Aufsatz bei Kanonen und 15° Erhöhung bei Haubitzen, die Rede.

Je spitzer der Winkel ist, mit welchem die Kugel den Boden trifft, und je weniger sie eindringen kann, also auf fester Ebene, auf einer Wasser- oder Eisfläche, desto weniger verliert sie an Kraft der Bewegung, welche freilich jeder neue Aufschlag vermindert. Hieraus folgt, daß der auf 1500 oder 1700 Schritte treffende Rollschuß nicht mehr die Perkussionskraft haben kann, als der Bogenschuß; aus dem Feldgeschütz aller Art wirkt der erstere indeß auch noch zerstörend genug gegen Menschen, Pferde und Fahrzeuge. Für diesen Schuß, so wie für die vorigen, dient die gewöhnliche größeste Ladung.

D. Die Weite der Bogenschüsse.

Der Bogenschuß ist ein solcher, wobei die Achse der Seele einen größern als den natürlichen Erhöhungswinkel mit der Fläche bildet, welche man sich durch das Ziel und durch die Punkte denkt, wo das Geschütz aufsteht. Die größeste Weite erreichen Bogenschüsse, wenn jener Richtungswin-

kel bei Mörsern etwa 38 bis 43° beträgt; Kanonen können nur auf 13 bis 17°, Haubitzen bis zu 20° erhöht werden. Unter diesen Umständen erreicht mit ⅓ kugelschwerer Ladung:

	Schritt			Schritt
der 6 Pfünder ungef.	3000,	nur wirksam bis		auf 1500
der 12 — —	3500	—	—	1700
der 24 — —	4000	—	—	2500
die 7 pfd. Gran. mit 20° Erhöh. und 1½ U. Lad.	2100	—	—	1500
die 10 — —	2500	—	—	1500

E. Des Kartätschschusses.

Wenn Kartätschen von Nutzen seyn sollen, so müssen sie wenigstens auf Entfernungen von 400 Schritt tödten und außer Gefecht setzen, weil näher das Feuer der Infanterie, welches der Artillerie von 300 Schritt an schon gefährlich wird, bedeutend wirkt. Auf 700 bis 800 Schritte muß der Kartätschschuß gegen Frontal-Aufstellungen von geringer Tiefe durch die Menge der Geschosse noch besser wirken, als der Kugelschuß. Die Weite, welche dabei einzelne Kartätschen erreichen, ist, wie die ihnen, nach ihrer Lage gegen die Ladung, von dieser mitgetheilte Geschwindigkeit, und wie die Verminderung derselben durch Aufschläge, sehr verschieden; die Richtung aber darf nur über Visir und Korn, oder wenig mehr erhöht seyn, weil sie sonst nicht die erforderliche Wirksamkeit haben. So wie die Kartätschen das Rohr verlassen, breiten sie sich

etwa auf jede hundert Schritte vom Geschütz, im Durchmesser von zehn Schritten, aus, und bilden gleichsam einen Kegel (Streuungskegel), dessen Spitze in der Mündung des Rohrs, und dessen Grundfläche am Ziele liegt. Die schickliche Entfernung, in welcher man mit Kartätschen schießt, wird daher auch durch diese Streuungsfläche bedingt, da auf zu großen Entfernungen schon zu viele Kugeln durch frühere Aufschläge geschwächt und aufgehalten sind, und nur wenige, ihrer großen Streuung wegen, noch unbedeutend wirken.

Die Größe der einzelnen Kartätschkugeln sowohl, als das Gesammtgewicht aller, wird durch jene Forderungen dahin bestimmt, daß die kleinste Gattung von Kartätschen die 2löthige, nach andern nur die 3löthige seyn darf. Die größeren haben allerdings mehr Perkussionskraft, als kleinere, aber ihre Größe wird dadurch begränzt, daß man für Feldgeschütz wenigstens 35 bis 40 Stück in eine Büchse laden kann, weil weniger auf 800 bis 900 Schritt geringer wirken, als der Kugelschuß.

Endlich darf das Gesammtgewicht höchstens $1\frac{1}{2}$ mal so groß, als das der Kanonenkugel seyn. Für Kanonen hat man zwei Arten Kartätschen, für jede Gattung der Haubitzen nur eine, und zwar für die 7pfündige 6löthige, für die 10pfündige 12löthige, deren Gesammtgewicht etwas geringer, als das der Granate ist, da sie mit einer sehr kleinen Ladung geschossen werden.

F. Weite des Rikoschettschusses.

Der Rikoschettschuß soll auf 600 bis 800 Schritt (aus der ersten Parallele) Geschosse im flachen Bogen, über Brustwehren weg, längs der Wallgänge so fortschleudern, daß sie hier mit mehreren Aufschlägen, Pallisaden, Geschütz und Truppen zerschmettern. Der Höhe der Wälle wegen, ist seine Richtung gewöhnlich eine erhöhte; damit das Geschoß aber möglichst viel Aufschläge macht, und wegen der Nähe, darf die Ladung $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{10}$ kugelschwer seyn. Die 6pfündige Kugel hat unter diesen Umständen nicht mehr die nöthige Perkussionskraft; man kann daher nur 12pfündige Kanonenkugeln, und 10 und 7pfündige Haubitzgranaten dazu anwenden, die, auf 800 Schritte gegen einen Wall abgeschossen, noch mit 3 bis 4 zerstörenden Aufschlägen auf demselben 200 Schritte weit gehen.

G. Der Enfilirschuß.

Vor Festungen kann es darauf ankommen, der Kugel durch eine größere als die gewöhnliche Ladung (oft durch halbkugelschwere) eine größere Schußweite und Perkussionskraft zu geben, um nicht nur die Angriffsfront nachdrücklicher zu beschießen, sondern auch entlegene Werke, oder andere Objekte zu erreichen, in den Rücken zu fassen, und, durch Bestreichung eines sehr weiten Durchschnitts des belagerten Orts, gleichzeitig recht viele Punkte unsicher zu machen, zu enfiliren. Dazu eignen sich

nur 12 bis 24pfündige Kanonen, mit denen man durch halbkugelschwere Ladung wohl auf einen wirksamen Schuß auf 2500 bis 3000 Schritte rechnen darf.

H. Wurfweiten der Mörser.

Der 10pfd.	Mörs.	erreicht	m. 1 Pfd. 6 Lth. Lad. 45° Erh.	1900 Schritt.
— 30pfd.	—	—	m. 3 Pfd. 6 Lth. Lad. 45° Erh.	2800 Schritt.
— 50pfd.	—	—	m. 5 Pfd. 6 Lth. Lad. 45° Erh.	3000 Schritt.
— Seemörser		—	bis 6 Pfd. 6 Lth. Lad. 45° Erh.	3500 Schritt.

Kartätschen, Spiegelgranaten, Steine ꝛc. erreichen, ihrer unregelmäßigen Gestalt und ihrer geringen Schwere wegen, eine Entfernung von 150 bis 200 Schritt. Brand- und Leuchtkugeln etwa:

aus dem 10pfd.	m. ½ Pfd.	Lad.	30°	Erh.	500—700 Schr.
— — 50pfd.	m. 1½	—	—	—	500—700 —

4. Wahrscheinlichkeit des Treffens.

A. Der zu beschießende Raum.

a. Die beschossene Fläche. Die Unmöglichkeit, mehrere Schüsse unter ganz gleichen Umständen zu thun, veranlaßt, bei aller Sorgfalt für Gleichheit, doch wesentliche Verschiedenheiten. Alle Kugeln aus einem Geschütz, unter möglichst glei-

chen Umständen abgeschossen, werden daher in und um den Zielpunkt in eine mehr oder minder große horizontale oder vertikale Fläche fallen, je nachdem sie in einer längern oder kürzern Bahn, mehr oder weniger, den ihrer Richtung nachtheiligen Einwirkungen, dem Widerstande der Luft, und bei mehreren Aufschlägen, der Unebenheit des Bodens ausgesetzt waren.

Ist das Ziel in allen Dimensionen, oder in einzelnen kleiner, als die jener Fläche, so vermindert sich das Treffen, das nun bloß Wahrscheinlichkeit für einen bestimmten Theil der abgeschossenen Kugeln erhält. Da diese aber nicht auf dem ganzen Raume gleich vertheilt, sondern weit mehr nach dem Zielpunkte zusammen liegen, so wird man richtiger auf die Wahrscheinlichkeit des Treffens aus den Dimensionen des Theils der getroffenen Fläche zunächst dem Zielpunkte, in welchem Theile die halbe Anzahl der Kugeln getroffen, schließen. Dabei kann man annehmen, daß sich die Wahrscheinlichkeit auf gleichen Entfernungen verhält, wie die Größe ähnlicher Flächen. Wird jedoch das Ziel in irgend einer Abmessung größer, als die der Fläche, in welche die halbe Anzahl der Kugeln trifft, so vermindert sich die Wirksamkeit, im Verhältniß der sich vergrößernden Seite, da nun ein Geschütz nur einen Theil des Raumes genügend beschießen kann.

b. Der bestrichene Raum. Derjenige Theil der Kugelbahn, welcher in einer Höhe von 6′ über dem Boden hingeht, würde alle in dieser

Höhe, und in der Richtung des Geschosses befindlichen Gegenstände treffen, und je nachdem sie im Stande sind, Widerstand zu leisten, würde die Bahn der Kugel unterbrochen, also auch die Schußweite vermindert werden. Beim Beschießen tiefer Aufstellungen, oder gegen das Geschütz anrückender Truppen, ist es zur richtigen Anwendung des Schusses nothwendig, diesen Raum (bestrichenen Raum) zu kennen, und ihn möglichst groß zu machen.

Wagerecht gerichtet, bestreicht die Kugel bis zum ersten Aufschlage in der horizontalen Ebene den ganzen Raum vom Geschütz an; bei der Erhöhung des Rohrs aber, zum Visirschuß, liegt schon der mittlere Theil der Bahn höher als 6′. Mit dem Zunehmen des Erhöhungswinkels nimmt der bestrichene Raum also ab, und zwar ist er immer gleich der Höhe von 6 Fuß, dividirt durch die Tangente des Winkels, mit welchem das Geschoß die Erde trifft.

Geschosse, die unter einem Winkel von 15 und mehr Graden aufschlagen, gehen selbst auf hartem Boden nur unbedeutend weiter; diejenigen aber, welche unter sehr spitzen Winkeln ihn treffen, wie beim Roll- und Rikoschettschuß, prallen unter einem größern Winkel ab, und gehen mit mehreren Aufschlägen, zu deren beiden Seiten also ein bestrichener Raum im Verhältniß des Aufschlags- und Apprallungs-Winkels liegt, weiter.

Hieraus folgt, daß der Rollschuß desto mehr Raum bestreicht, je mehr seine Richtung der hori-

zontalen gleichkommt, und je fester und ebener der Boden ist, auf dem er gebraucht wird.

B. Umstände, die auf die Wahrscheinlichkeit des Treffens Einfluß haben.

a. Die Entfernung des Ziels. Erhält die Kugel durch irgend einen Anschlag im Rohr, durch die Wirkung des Pulvers, oder schiefe Stellung der Räder bei erhöhter Richtung, eine Seitenabweichung, so wird sie, je weiter das Ziel ist, auch desto weiter von ihm entfernt; dadurch entstehen unvermeidliche Seitenabweichungen. Sie sind beim

6 Pfdr.	auf 100	Schritt	Entf.	3 bis 4	Schr.
12 Pfdr.	— —	—	—	2 — 3	—
7 pfd. Hb.	—	—	—	8 — 9	—
10 pfd. Hb.	—	—	—	5 — 6	—

Die Ungleichheit der Ladungen, und der Widerstand, welchen die Kugeln bei Aufschlägen erleiden, bringen Differenzen der Schußweiten hervor,

bei Kanonen, auf Entfern. von 1000 bis 1500 Schr., etwa 250 Schritt,
bei Haubitzen — — — 1000 bis 1500 Schr., etwa 500 Schritt,

welche daher nur im Allgemeinen aus 5 bis 10 Schüssen, unter möglichst gleichen Umständen, als arithmetisches Mittel bestimmt werden können.

b. Die größeren Erhöhungswinkel und die Beschaffenheit der Geschosse. Bei der großen anfänglichen Geschwindigkeit, welche Kano-

nen und Haubitzen ihren Geschossen mittheilen, und bei einer bedeutenden Erhöhung, wird der bestrichene Raum sehr vermindert, da man für gewöhnliche Fälle den ersten Aufschlagswinkel doppelt so groß als den Erhöhungswinkel, und den Abprallungswinkel doppelt so groß als jenen annehmen muß. Durch die von Anschlägen im Rohre hervorgebrachten, sehr heftigen Rotationen der Kugel, und fehlerhafte Lage des Schwerpunkts derselben, wirkt der Widerstand der Luft auf dem längern Wege weit nachtheiliger, als bei Bomben, die mit einer weit geringern Geschwindigkeit das Geschütz verlassen.

c. Die Beschaffenheit des Terrains. Wenn dies durchschnitten und sumpfig oder sehr steinigt ist, werden alle Kugeln, die nicht unmittelbar mit dem ersten Aufschlage treffen, stecken bleiben, oder unter sehr unregelmäßigen Winkeln abprallen.

d. Im Kriege selbst wird die, durch Versuche ermittelte Wahrscheinlichkeit des Treffens bedeutend vermindert durch irrige Beurtheilung des Terrains und unsicheres Schätzen der Entfernungen, Bewegung, Pulverdampf ꝛc.

C. Anzahl der treffenden Kugeln.

Der Verfasser führt hier Erfahrungen an, die er in zehnjährigen Schießübungen zu machen Gelegenheit hatte. Zu den Versuchen wurde alles möglichst so eingerichtet, wie es in der wirklichen Ausübung bei der Bedienung und Handhabung der Geschütze vorkommt. Das Ziel war eine senkrecht

aufgestellte Scheibe, von der Höhe und der jedesmal anzunehmenden Frontlänge der Truppen, oder ein auf dem Terrain angelegtes oder tracirtes Werk. Die Schußlinie und Entfernungen waren bekannt, gewöhnlich von 50 zu 50 Schritten abgesteckt, und sie sowohl, wie das Geschütz, senkrecht gegen die Mitte der Scheibe gerichtet; das Pulver gegen Normal-Pulver verglichen. Die folgenden Resultate sind aus mehreren hundert Schüssen gezogen.

a. Der Kanonen, gegen eine 40 Schritt lange, 6′ hohe Bretterwand: Treffer von 100 Kugeln.

Rollschüsse.

Aus der 6pfünd. Kanone				
auf	1700	Schritt	trafen	27 Kugeln
Die Richtung über				
V. u. K. 2¼ U. Lad.	1600	—	—	23 b. 24 —
	1500	—	—	24 —
Richtung horizontal	1400	—	—	24 —
	1300	—	—	24 —
	1200	—	—	27 —

Die 12Pfünder mit 4 Pfund Ladung schossen im Durchschnitt 1 Procent besser, auf 1700 Schritt aber trafen hier nur 22 Kugeln.

Auf nähere Entfernungen den Rollschuß anzuwenden, ist nicht rathsam, da er dann zu wenig bestrichenen Raum giebt und weniger wirkt als der Bogenschuß.

Bogenschüsse.

Aus der 6pfünd. Kanone

auf 1500	Schr.	trafen	17	aus	dem	12 Pfdr.		$\frac{1}{5}$
1400	—	—	21	—	—	—		$\frac{1}{4}$
1300	—	—	22	—	—	—		$\frac{1}{3}$
1200	—	—	27	—	—	—		$\frac{1}{3}$
1100	—	—	36	—	—	—		$\frac{2}{5}$
1000	—	—	34	—	—	—		$\frac{2}{5}$
900	—	—	41	—	—	—		$\frac{1}{2}$
800	—	—	46	—	—	—	über	$\frac{1}{2}$

Demontirschüsse auf 400 Schritt mit dem 24 Pfünder, gegen die 36 □Fuß große Scharte in einer Façe eines Werks, trafen mit $\frac{1}{3}$ kugelschwerer Ladung:

aus dem preußischen Geschütz 22 die Scharte, 24 das Geschütz in derselben, giebt 46 Treffer,
aus dem sächsischen Geschütz 40 —
aus dem schwedischen Geschütz 53 —
die 12 Pfünder schossen ziemlich eben so, bis auf den englischen, der 59 Treffer gab.

Von der Façe gegen die Batterie, also in etwas gesenkter Richtung, traf

der sächsische 24 Pfünder mit	80	Kugeln,
die andern nur mit etwa	50	—
der preuß. 12 Pfünder mit	56	—
die andern nur mit etwa	40	—

Man nimmt an, daß etwa 14. 24pfdge., oder 21. 12pfdge. Schuß, oder 5 bis 7 Treffer der ersten, und 10 bis 14 der zweiten Art hinreichen, eine gewöhnliche Scharte von Faschinen und Schanz-

körben zu zerstören; die Annahme ist aber sehr unsicher, da es darauf ankommt, wie der Schuß trifft und wie fest die Scharte ist.

Rikoschettschüsse. Wenn man hier noch einige Wahrscheinlichkeit des Treffens haben will, so kann man nur 12pfdge. Kanonen und 7 und 10pfdge. Haubitzen dazu benutzen. Sie hängt besonders von der Höhe und Ausdehnung des zu beschießenden feindlichen Werkes ab. Man darf höchstens $\frac{1}{4}$ Kugeln als Treffer auf dem Wall selbst annehmen, die 10te beschädigt vielleicht eine Laffete.

b. Der Haubitzen. Die oben beschriebene Scheibe stand zu diesen Versuchen in einem Quadrat von 50 Schritt Seitenlänge.

Rollschüsse aus der 7pfündigen Haubitze. Richtung: Visir und Korn bis 2°, und $1\frac{1}{4}$ ℔. Ladung. Es trafen in das Quadrat und die Wand

auf	800 Schr.	$\frac{3}{4}$ ℔. Lad.	53	von	100	Kug.
—	1000 —	$\frac{7}{8}$ — —	46	—	—	—
—	1200 —	1 — —	37	—	—	—
—	1500 —	$1\frac{1}{4}$ — —	23	—	—	—

10pfd. Haub.

—	800 —	1 — —	70	—	—	—
—	1000 —	$1\frac{1}{4}$ — —	53	—	—	—
—	1200 —	$1\frac{1}{2}$ — —	53	—	—	—
—	1300 —	$1\frac{3}{4}$ — —	38	—	—	—
—	1500 —	2 — —	26	—	—	—

Der erste Aufschlag bei beiden Arten Haubitzen ist etwa mit den größern Ladungen auf

400 Schritt, mit kleinern auf 230 Schritt vom Geschütz.

Bogenwürfe. Sie sind bei 7pfündigen Haubitzen, auf Entfernungen über 1000 Schritt, sehr unsicher, so daß man vielfach daran denkt, dies Geschütz durch eine andere Konstruktion und durch größere Länge seines Rohrs brauchbarer zu machen. Diese geringe Sicherheit des Wurfes hat ihren Grund besonders in der Kürze des Rohrs, in dem, während des Wurfs, beständig veränderten Schwerpunkt, durch die ungleiche Lage der Sprengladung, und in der, durch den Zünder unregelmäßigen Oberfläche der Hohlkugel, wodurch der Widerstand der Luft auf sie sehr unregelmäßig wirkt.

Die Differenz der größten und kleinsten Wurfweite beträgt hier $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der ganzen Schußweite, so daß besonders bei der 7pfündigen Haubitze Granaten, die man auf 1500 Schritt werfen will, oft 1300 oder 1800 Schritt gehen.

Ein Quadrat von 50 Schritt Seitenlänge wird daher mit Bogenwürfen

$\frac{1}{2}$ bis $\frac{5}{8}$ U. Ladung auf 600 Schritt mit 12 bis 20° Erhöhung von 21. 7pfündigen,

$\frac{1}{2}$ U. Ladung auf 800 Schr. mit 12 bis 20° Erh. von 20. 7pfd., und 20. 10pfd. mit $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ U. Ladung,

$\frac{1}{2}$ U. Ladung auf 1000 Schr. mit 12 bis 16° Erh. von 11. 7pfd., und 12. 10pfd. mit 1 U. Ladung,

$\frac{1}{2}$ bis $\frac{5}{8}$ U. Lad. auf 1200 Schr. mit 10 bis 15° Erh. von 6. 7pfd., und 10. 10pfd. mit 1 bis $1\frac{1}{2}$ U. Lad.,

1½ ℔. Ladung auf 1500 Schr. mit 7 bis 11° Erh. von 7. 7pfd., und 15. 10pfd. mit 2 ℔. Ladung,

1½ ℔. Ladung auf 1600 Schr. mit 7 bis 8° Erh. von 8. 7pfd., und 11. 10pfd. mit 2 ℔. Ladung,

Granaten getroffen.

c. Treffende Kugeln des Kartätschschusses. Die Wand war 40 Schritt lang und 6′ hoch; die Versuche geschahen auf Ebenen von sehr verschiedenem festen Boden (Sand, Rasen, oder längs gepflügten Furchen):

Aus dem 6 Pfünder

mit 2löth. Kugeln, per Schuß 123 in einer Büchse, Visir und Korn bis 2 Zoll Erh.

auf	200	Schr.	trafen	37,	setzten	außer Gefecht	35
—	300	—	—	30	—	—	26
—	400	—	—	27	—	—	23
—	500	—	—	22	—	—	17

mit 6löth. Kugeln, 41 in der Büchse, Visir und Korn bis 1½″ Erh.

auf	500	Schr.	trafen	10,	setzten	außer Gefecht	8
—	600	—	—	9	—	—	8
—	700	—	—	8	—	—	6
—	800	—	—	7	—	—	5

Aus dem 12 Pfünder

mit 164. 3löthigen Kug., Visir und Korn bis 1″ Erh.

auf	300	Schr.	trafen	48,	setzten	außer Gefecht	45
—	400	—	—	35	—	—	32
—	500	—	—	29	—	—	24
—	600	—	—	25	—	—	18

mit 41. 12löthigen Kugeln, per Schuß, Visir und Korn bis $1\frac{1}{2}''$ Erh.

auf 600	Schr. trafen	13,	setzten	außer Gefecht	11
— 700	— —	9	—	—	8
— 800	— —	7	—	—	6
— 900 bis 1000	—	6	—	—	5

Aus der 7pfündigen Haubitze
mit 70. 6löthigen Kug., Visir und Korn bis 2″ Erh.

auf 500	Schr. trafen	11,	setzten	außer Gefecht	8
— 600	— —	10	—	—	8

Aus der 10pfündigen Haubitze
mit 56. 12löthigen Kug., Visir und Korn bis $1\frac{1}{2}''$ Erh.

auf 700	Schr. trafen	9,	setzten	außer Gefecht	7
— 800	— —	8	—	—	5

Aus dem 24Pfünder ist die Kartätschwirkung etwa noch einmal so groß, als die des 12Pfdrs., aber auch nur bis auf 1000 Schritt anwendbar.

Gegen Kavallerie haben die Kartätschen nur dieselbe Wirkung, wie gegen Infanterie, weil jene, ungeachtet der größeren Höhe, mehr Zwischenräume bietet.

d. Der Mörser. Die Bomben weichen auf kurzen Entfernungen, d. h. von 800 bis 1000 Schritt, wenig zur Seite ab, auf größern mehr wie die Kanonenkugeln, aber immer weniger als die Granaten. Man nimmt an, daß von 10, unter einem Winkel von 45° geworfenen Bomben ungefähr die Hälfte in die hier bezeichneten Flächen trifft.

Mittlere Entfernung.	Länge.	Breite d. Rechtecks.
v. 600 bis 700 Schr.	35 Schr.	15 Schr.
v. 1000 — 1100 —	50 —	35 —
v. 1400 — 1500 —	65 —	55 —
v. 1800 — — —	80 —	90 —

Die 25 und 30pfündigen Mörser geben nur 2 Procent Treffer weniger. Der 10pfündige ist nur bis auf höchstens 600, der 7pfündige auf 300 Schritt mit Nutzen zu brauchen; jener giebt dann noch $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$, dieser erst auf 150 bis 200 Schritt etwa eben so viel Treffer, gegen ein 50 Schritt langes und 12′ breites Stück Parallele, oder gegen einen Wallgang.

Spiegelgranaten, Kartätschen und Steine wirft man mit $1\frac{1}{2}$ Pfund Ladung, die letztern bei 45°, auch wohl bei 60°, aus Mörsern großen Kalibers, auf etwa 200 Schritte; Spiegelgranaten breiten sich auf 70 bis 100 Schritt in der Länge, 50 bis 60 in der Breite, Steine auf 100 bis 120 Schritt in der Länge, 150 bis 200 in der Breite aus.

5. Wirkung der Geschütze.

A. Rücksichts der zu ihrer Bedienung nöthigen Zeit.

Je mehr Schüsse man, bei übrigens guter Bedienung und Richtung des Geschützes, in derselben

Zeit thun kann, desto mehr Treffer erhält man; die Wirksamkeit des Geschützes wird also noch besonders dadurch bedingt. Da für das Abprotzen und Laden der schwereren Geschütze mehr Zeit als bei leichteren Geschützen erforderlich ist, so kann bei diesen, durch Schnelligkeit des Feuerns auf mittlern und nahen Entfernungen, oft die Wirksamkeit jener durch die Mehrzahl der aus diesen abgeschossenen Kugeln erreicht, ja sogar übertroffen werden.

Vom Halten der Batterie braucht man zum Abprotzen im mittlern Boden und zum ersten Schuß

beim 6 Pfdr.	12 Pfdr.	7 pfd. Haub.	10 pfd. Haub.
34	42	75	110 Sekunden,

im Allgemeinen muß man aber dazu im Gefecht

60	90	120	120 Sekunden

rechnen.

Abgeprotzt schießt der 6 Pfünder in 1 Minute höchstens 4 Kartätschschuß, 3 Roll-, 2 Bogenschuß.

Abgepr. schießt der 12 Pfdr. in 2 Minut. höchstens 5 Kartätschsch., 4 Roll-, 3 Bogenschuß.

Abgepr. schießt die 7 und 10 pfdge. Haubitze in 2 Minut. höchstens 3 Kartätschschuß, 3 Roll-, 3 Bogenschuß

(weil nur nach dem 3ten Schuß ausgewischt wird).

Bei genauer Richtung, mit Aufsatz im Durchschnitt nur 1 Schuß in der Minute, 2 Wurf in 3 Minuten bei Haubitzen.

Bei Belagerungsgeschütz darf man nur
beim 12 Pfdr. in 3 Min. 1 Demontirschuß oder Rikoschettschuß,
— 24 — — 4 — 1 — rechnen.

Aus kleinen Mörsern kann in der Minute ein, aus schweren in 2 Minuten nur ein Wurf geschehen (bei der schnellsten Bedienung).

Berechnungen aus diesen Angaben geben nur für die Zerstörung der Festungswerke und Batterien bei Belagerungen einige Zuverlässigkeit, da man über ihre Entfernung, Ausdehnung und Lage bald ziemlich gewiß ist, und danach Maßregeln nehmen kann. Mit Truppen verhält sich das ganz anders, denn wollte man z. B. die Kartätschwirkung auf ein, von etwa 800 Schritt gegen eine chargirende Batterie anrückendes Kavallerie-Regiment, welches den Raum bis auf 100 Schritt von der Batterie in 2⅔ Minuten zurücklegen soll, berechnen, so ergiebt sich, daß auf etwa 100 Schritt beinahe 1200 Mann (d. i. die doppelte Stärke des Regiments) oder Pferde außer Gefecht gesetzt seyn müßten, während oft die Mehrzahl des Regiments in die Batterie einhaut. Man wird also für die Wirklichkeit diese Berechnung mindestens bis auf ⅙ reduciren, und dennoch immer ein im Durchschnitt zu großes und sehr unzuverlässiges Resultat erhalten.

B. Schlüsse über die Wirksamkeit der Geschützarten, in Rücksicht der Wahrscheinlichkeit des Treffens.

Der Rollschuß ist bei allen Kalibern von Kanonen und Haubitzen bis auf höchstens 700 Schritte anwendbar, von 1300 Schritt an und weiter bei Kanonen wirksamer als der Bogenschuß, dessen man sich höchstens auf 1500 Schritt mit Nutzen bedienen kann.

Beim Rollschuß gewährt der 12 Pfünder nur wenig mehr Wahrscheinlichkeit des Treffens als der 6 Pfünder, bei Bogenschüssen von 900 bis 1300 Schritt ist sie bei jenem bedeutend größer.

Die Kartätschwirkung des erstern ist auf 600 Schritt (auch mit Rücksicht auf die längere Zeit, welche zum Laden des 12 Pfünders erfordert wird) über noch einmal so groß, als die des 6 Pfünders, und auf 900 bis 1000 Schritt noch so, wie die des letztern auf 800 Schritt.

Die Granaten geben besonders günstige Schüsse durch Rollen, wozu man auf Entfernungen von 800 bis 1000 Schritt noch kleinere ($\frac{1}{8}$pfündige) als die sonst üblichen kleinen Ladungen mitführen muß. Sie sind so ganz vorzüglich gegen Kavallerie zu gebrauchen.

Die Bogenwürfe von 1500 Schritt an, und darüber, sind höchst unsicher, nur gegen ein Ziel von großer Ausdehnung, besonders in der Länge (Schußlinie), mit Nutzen anwendbar.

Von den Kartätschen treffen, unter den günstigsten Umständen, $\frac{1}{5}$ bis höchstens $\frac{1}{4}$ der Kugeln; die Kartätschwirkung der Haubitzen aber ist geringer, weil kürzere Geschütze mehr streuen.

Die Haubitzen stehen in jeder Entfernung, und bei jeder Schußart, den Kanonen in der Wahrscheinlichkeit des Treffens nach, ihr Rollschuß ist kürzer und weniger bestreichend als bei Kanonen, dagegen sind sie im durchschnittenen Terrain, und gegen feindliche tiefe Aufstellungen hinter Deckungen, oft das einzige brauchbare Geschütz.

Gegen Truppen wird sich die Wahrscheinlichkeit des Treffens sehr vermindern, da die Zwischenräume, irriges Schätzen des Terrains und der Entfernung, Terraingegenstände, die den Mann nur zum Theil exponirt lassen, die Bewegung des Ziels, das Schießen von der Höhe nach der Tiefe, und umgekehrt, nachtheilig auf die Wirkung des Geschützes influiren.

Das kleine Gewehr.

1. Einrichtung.

A. Das Infanterie-Gewehr.

a. Schwere und Länge desselben. Beides richtet sich nach der erforderlichen bequemen Handhabung, der Größe der Ladung, und nach der geforderten Wirkung auf das Geschoß, bei möglichst geringem Rückstoß. Die Schwere des Infanterie-Gewehrs mit Bajonet ist 160 bis 171 Kugeln, d. i. 10 bis 11 Pfd., da es so bei seiner Handhabung auch dem Manne von mittlerer Kraft noch schnelle Bewegung und anhaltende körperliche Anstrengung erlaubt. Die ganze Länge mit Bajonet ist 6′ bis 6′ 2″, ohne dasselbe nicht unter 4′ 7″ und nicht über 4′ 8″, weil durch ein kürzeres Gewehr beim Feuern im Gliede der Vordermann beschädigt, oder durch ein längeres das Laden erschwert wird. Die richtige Lage seines Schwerpunkts ist sehr zu beachten, welcher da, wo die linke Hand im Anschlage das Gewehr unterstützt, also etwa 2′ 2″, höchstens 2′ 4″ vom hintern Theil des Kolbens liegen muß, um einen sichern Anschlag zu gewähren.

Die Seele des Rohrs muß bis zum Gewinde für die Schwanzschraube durchaus rein und von gleichem Durchmesser, ohne Gruben und Splitter, seyn. Ihre grade Richtung beurtheilt man nach einer stark gespannten Darmsaite, die, hindurch gezogen, überall an den Wänden genau anliegen muß. Bohrringe und Splitter vermindern sehr die Dauer des Rohrs und die Richtigkeit des Schusses.

b. Seele, Kaliber und Spielraum. Eine 2löthige Bleikugel ist füglich die größte für den Feldgebrauch, so daß etwa 17, 18 bis 20 Kugeln auf 1 Pfd. Blei gehen, also ihr Durchmesser 0,61 bis 0,64″ beträgt, für welche man einen Spielraum von etwa 0,05 bis 0,08″ rechnen muß, um den Durchmesser des Rohrs zu erhalten. Ein größerer Spielraum giebt auf 200 Schritt schon $\frac{1}{6}$ treffende Kugeln weniger, ein kleinerer erschwert das Laden. Die kleinern Kaliber gewähren, wenn sie mit den größern von gleicher Eisenstärke des Laufs gemacht werden, den Vortheil größerer Leichtigkeit, geringerer Ladung, weniger Rückstoß, schießen sicherer, und sind dauerhafter. Dagegen schüttet sich das Pulver aus Patronen von kleinerm Durchmesser sehr schwer von selbst auf die Pfanne, wodurch häufiges Versagen entsteht. Aus größern Kalibern dagegen kann man sich zur Noth auch kleinerer Kugeln und Patronen bedienen, wozu der Spielraum auf vortheilhafte Weise durch eine doppelte Patronen-Hülse vermindert wird.

c. Länge und Eisenstärke des Laufs.

Die zweckmäßigste Länge des Feuerrohrs, vom Kaliber einer 2löthigen Kugel, ist auf 40 bis 41½ Zoll bestimmt, ein kürzeres Rohr giebt mit ½ kugelschwerer Ladung bedeutend geringere Schußweiten, und schießt weit weniger scharf, ein längeres nur unbedeutend weiter und schärfer, selbst mit größerer Ladung.

Das Rohr des kleinen Gewehrs ist, wie das des Geschützes, nach den Gesetzen der Pulverwirkung, Hinsichts seiner Eisenstärke, einzurichten; dabei muß aber auf die erforderliche Haltbarkeit gegen äußere Beschädigungen, die ein Stoß, ein Fall, besonders das Putzen und Verbiegen herbeiführen können, Rücksicht genommen werden. Das Maximum der Eisenstärke ist hinten am Pulversack 0,3″, an der Mündung 0,075″; eine größere Eisenstärke macht das Gewehr zu schwer. Das Minimum dagegen dürfte vorn 0,07″, hinten 0,27″ für halbkugelschwere Ladung angenommen werden. Der Kugel auf Entfernungen von 300 bis 400 Schritt die nöthige Perkussionskraft zu geben, um Menschen und Pferde zu tödten, bedarf man nur höchstens für das Infanterie-Gewehr ⅓ kugelschwere Ladung, von der ein Theil noch immer durch das Zündloch fällt und aufschüttet.

d. Das Zündloch. Es ist entweder cylindrisch, oder konisch, trichterförmig sich nach der Seele erweiternd. Seine Stellung ändert zwar nichts in der Wirksamkeit des Geschosses, hat aber Einfluß auf den Rückstoß, den das weit nach vorne

an

an der Ladung angebrachte Zündloch sehr vermehrt. Man bohrt es daher unmittelbar über der Schwanzschraube seitwärts in das Rohr. Soll es zum Kriegsgebrauch eine schnelle und sichere Zündung gewähren, so muß das cylindrische 0,08 bis 0,1″ weit seyn. Dies erfordert ein Aufschütten des Pulvers auf die Pfanne, wodurch das Laden aufgehalten, ungleichförmig, in der Nacht und bei kalter oder windiger Witterung schwierig wird. Das trichterförmige Zündloch hat äußerlich 0,1 bis 0,12″ im Durchmesser, erweitert sich aber, wenn es durch $\frac{1}{3}$ der Eisenstärke gleich weit geblieben, nach der Seele bis zu 0,3″ trichterförmig, und verläuft sich hier in eine, schräg in die Schwanzschraube eingefeilte Vertiefung (Kehle); dadurch schüttet die herabgestoßene Patrone ohne weiteres einen Theil des Pulvers auf die Pfanne. Das Laden erfolgt sicher, schnell und gleichförmig; Versagen des Gewehres kommt selten vor. Der Theil der Pulverkraft, welcher durch das größere Zündloch verloren geht, und der etwas vermehrte Stoß, kommen gegen jene Vortheile nicht in Rechnung.

e. Die Schwanzschraube. Sie muß, wenn sie den Lauf dauerhaft und sicher schließen soll, 5 bis 7 Schraubengänge und eine Länge von 1 bis $1\frac{1}{4}$ Bohrungsdurchmesser haben, damit die Gänge weit genug werden. Sie ist etwas stärker als der Bohrungsdurchmesser, damit die Schraubengänge im Rohr nicht beim Putzen, oder durch

das Eindringen der Pulverluft beschädigt werden. Aeußerlich endet die Schwanzschraube in einem, mit dem Rohre verglichenen Absatz, an welchem, zu seiner Befestigung auf dem Schaft, ein länglicher Ansatz (Schwanz) angeschmiedet, durch dessen Ende das Loch für die Kreutzschraube so geht, daß dieselbe mit ihrem obern Rande ganz eingelassen werden kann.

f. Visir und Korn. Man bestimmt auch beim kleinen Gewehr äußerlich durch Visir und Korn die Lage der Seelenachse und der Visirebene. Jenes, auf dem hintern Theile des Rohrs, ist so eingerichtet, daß es, nach Erfordern, für zu erreichende größere oder kleinere Schußweiten erhöht oder niedergelassen werden kann (Klappvisir, oft mehrere hinter einander).

Für das Infanterie-Gewehr ist es unanwendbar, da es die schnelle Handhabung der Waffe hindert, und von dem gemeinen Mann, besonders im Massenfeuer, nur die einfachste Anwendung, d. i. wagerechtes Anschlagen und Abfeuern, zu fordern ist. Dazu genügt das Korn, welches, am besten über der Mündung des Rohrs, Höhe und Stellung so erhält, daß man längs dem Laufe über jenes auf einen 200 Schritt entfernten Mann die Brust (also grade vor sich hin wagerecht anschlägt), auf 250 bis 300 Schr. den Kopf, auf 100 Schr. und näher das Knie zum Zielpunkt nimmt. Diese einfachen Einrichtungen sind für den gemeinen Mann

nothwendig, und auch für die beschränktesten Fähigkeiten verständlich.

Das Korn auf dem vordern Gewehrring (Trichterbunde) angebracht, ist nicht so gut, der Ring erweitert sich sehr bald und wird verschoben; dadurch erhält man denn mehr Fehlschüsse als ohne Korn.

g. Der Ladestock. Er muß von gutem Stahl und federhart seyn, damit er sich nicht verbiegt oder zerbricht; etwa ein Kaliber länger als die Seele, und $\frac{3}{4}$ Pfd. schwer. Das Umkehren und den dadurch entstehenden Aufenthalt beim Laden zu verhüten, macht man ihn oben mit einem Knopf, von dort nach unten bis auf etwa $\frac{1}{2}$ Durchmesser der Seele gleichförmig abnehmend, wodurch er hier noch stark genug ist, beim Herabstoßen auf den Durchmesser der Kugel zu drücken. Oben bringt man ein Loch mit Schraubengängen zur Befestigung des Krätzers an.

h. Das Bajonet. Die Benutzung der Flinte mit dem Bajonet, als bedeutende Stoßwaffe, ist in neuester Zeit von Infanteristen mit Glück versucht; geschickte Bajonetfechter haben sich mit Vortheil gegen zwei Reiter vertheidigt. Gewandtheit und Muth des Mannes aber machen jede Waffe respektabel. Soll das Bajonet gegen den Reiterangriff, oder zur Vertheidigung einer Brustwehr nützlich seyn, so muß es die Flinte bis auf 6′ 2″ bis 6′ 4″ verlängern; man giebt ihm daher

eine 18 bis 21 Zoll lange Klinge. Sie muß von gutem federharten Stahl, ihr Arm stark, und, so wie die Tille, vom besten Eisen seyn, um selbst einem sehr heftigen Stoß zu widerstehen. Die Befestigung am Lauf ist gleichgültig, in so fern sie nur einfach und dauerhaft, und dem Laden und Schießen nicht hinderlich ist.

i. Das gewöhnliche Flintenschloß. Es ist dieser wichtige Theil des Gewehrs noch immer eine sehr zusammengesetzte Vorrichtung. Die gute und feste Arbeit vom besten und zähesten, richtig gehärteten Eisen, und die Verbindung der einzelnen Theile, muß hier besonders beachtet werden, um von seiner Tüchtigkeit überzeugt zu seyn.

aa. Die Größe des Schloßblattes und seine Stärke richtet sich nach der des Gewehres, und nach der, durch das Blatt selbst zu bewirkenden Befestigung der Schloßtheile. Für einen schwachen Schaft ist es weniger groß und stark, um nicht die Holztheile durch die nöthigen Ausschnitte zu sehr zu schwächen, doch so, daß dadurch die Schraubenlöcher nicht zu klein werden, weil dann das Schloß nicht genug Festigkeit erhält, und die Federn, verkürzt, an Dauer und Stärke verlieren.

An beiden Seiten des Schloßblattes bewegen sich Schloßtheile hin und her, deshalb müssen diese Seiten sehr eben und genau parallel seyn; der innern Seite giebt man zuweilen Eisenverstärkungen, da wo die Pfannenschraube durch-, und die hin-

tere Schloßschraube eingreift, um beide besser zu befestigen.

bb. Der Hahn muß fest, ohne Seitenbewegung, auf der Vierkante der Nuß sitzen, und, abgedrückt, mit voller Kraft die Batterie zurückschlagen. Wie hier der Stein auf die Batterie trifft, ist sehr wesentlich für die sichere Zündung; damit sie erfolgt, muß der Stein die Mitte der Batterie zuerst, und von da so viel als möglich abwärts streifen, damit der Schlag und das Feuer auf die Mitte der Pfanne fällt. Die Stellung des Hahns ist gegen die Batterie etwas zurückgebogen; er beschreibt dadurch einen größern Bogen und erhält mehr Gewalt. Die Hahnlippen müssen den Stein gut fassen, stark genug seyn, um den heftigen Schlägen zu widerstehen, und nicht zu kleines Gewinde (5 bis 6 Gänge) für die Hahnschraube enthalten, deren Kopf nur so weit vortreten darf, daß er beim Abdrücken nie die Batterie berührt.

cc. Die Batterie. Ihre Anschlagsfläche, die mit sehr gutem Stahl belegt seyn muß, bildet einen flachen Bogen, damit der Stein mit mehr Kraft und länger darauf wirken kann. Die Entfernung aus dem Mittelpunkte der Nußschraube, bis zum Anfange der Krümmung bei geschlossener Batterie, muß aber größer, dagegen die von demselben Mittelpunkte bis zu dem Punkte, wo der Stein die Batterie zuletzt berührte, kleiner seyn, als der Radius der Anschlagsfläche, damit jene von dem Hahn zurückgeschlagen wird.

Die Härte der Batterie, und die Kraft der Federn, soll bei einem guten Schloß in so richtigem Verhältniß stehen, daß der Stein wenig Spuren auf der Anschlagsfläche zurück läßt, doch aber reichlich sprühende Funken auf die Pfanne wirft.

dd. Die Pfanne muß von der Batterie ganz bedeckt werden, genau am Lauf anschließen, damit kein Pulver in das Innere des Schlosses fallen kann; ihrem hintern Rande giebt man etwas mehr Höhe als dem vordern, um bei etwas hoher Richtung das Herabfallen des Zündpulvers zu verhüten.

ee. Die Schlagfeder muß die größeste Kraft haben; man macht sie daher so lang, als es das Schloßblatt erlaubt, ihren kurzen Arm halb so lang als den langen, nach den Enden hin etwas abnehmend, damit beide Arme federn, wodurch auch die Feder dauerhafter wird.

ff. Die kurze Stangenfeder bedarf weniger Kraft; sie dient nur, den Hahn sicher in die Ruhe zu stellen.

gg. Die Deckelfeder richtet sich nach der Länge des Schloßblattes und der Stellung der Pfanne.

Eine Hauptsache für die gute Wirkung des Schlosses, ist ein richtiges Verhältniß der Stärke dieser Federn. Ist die Schlagfeder zu stark, so zerspringt leicht der Stein, oder wohl gar der Hahn; eine zu starke Deckelfeder dagegen veranlaßt ein langsames Zurückschlagen der Batterie ohne Feuer; eine

schwache Stangenfeder, daß der aufgezogene Hahn bei der leisesten Berührung von selbst herabschlägt.

hh. Die Nuß. Die freie und genaue Bewegung der Nuß, im Nußloch und in der Studel, ist ebenfalls ein Haupterforderniß. Die Welle der letztern muß daher mit dem Nußzapfen ein und dieselbe Achse haben, genau abgedreht seyn, und etwa 0,02 bis 0,025″ vor der äußern Fläche des Schloßblatts vortreten, ehe die Vierkante zur Befestigung des Hahns anfängt, damit bei diesem die Reibung möglichst vermieden werde. Die Ruhen müssen zur Feststellung des Hahns gehörig tief eingeschnitten, die Nuß muß selbst zu beiden Seiten genau parallel und gehärtet seyn, damit sich die Ruhen nicht abschleifen.

ii. Die Studel (Nußdeckel) muß die Stange um die Stangenschraube herum, und die Nuß um ihre Zapfen so umfassen, daß sie nirgends seitwärts ausweichen können.

kk. Die Stange. Ihr langer Arm ist so lang, als es die Breite des Schloßblatts irgend erlaubt; seine Stellung rechtwinkligt gegen das Schloßblatt. Die Stange selbst darf nicht zu hart oder zu weich seyn, damit sie nicht zerspringt, die Ruhen abschleift, oder im andern Falle leicht abgeschliffen wird.

ll. Der Abzug. Endlich muß die Länge des hervortretenden Theils des Abzuges einen größern Hebelarm bilden, als der Theil, welcher gegen die Stange wirkt; doch darf auch ein zu weites Her-

vortreten hier nicht ein zu leichtes, unwillkührliches Abdrücken befürchten lassen.

k. Das Perkussionsschloß. Um das Knallpulver als Zündung zu benutzen, giebt man dem Hahn, statt der Lippen, einen nach vorne gerichteten Hammer, der so ausgehöhlt ist, daß er das Zündhütchen im Durchmesser ganz, und in der Höhe zur Hälfte umfaßt. Die Schwanzschraube ist seitwärts mit einem eisernen Ansatz versehen, in welchem der Zündkanal in das Rohr führt, und der von oben, in der Richtung des niederschlagenden Hahns, eine Bohrung hat, in welche ein kleiner durchbohrter Cylinder (Zündwarze) fest eingeschraubt werden kann. Auf diesen wird das Zündhütchen gesetzt, welches, durch den Schlag des Hahnes detonirend, das Pulver in dem Zündkanal, und durch ihn im Lauf entzündet. Bei allen dazu eingerichteten Gewehren ist in die Stelle des Zündlochs ein, etwa ¼″ starker, kurzer Cylinder oder Stollen eingeschraubt, den man durch ein stärkeres Schloßblatt gehörig unterstützt. In ihm ist der Zündkanal, auf ihm senkrecht der kleine Cylinder zur Aufnahme des Zündhütchens. Da der Hahn vollkommen die sehr kleine Oeffnung in der Zündwarze schließt, so geht keine Pulverkraft durch sie verloren, und der Schuß wird fast bei jeder Witterung stärker und gleich sicher zusammenbrennen.

l. Die Garnitur. Der Beschlag, mit welchem das Rohr, die Schloßtheile, der Ladestock 2c. an dem Schaft befestigt sind, oder der zum Schutz

der Holztheile und zur bequemen Handhabung des Rohrs dient, kann von Eisen oder getriebenem *) Messing seyn; der erstere ist wohlfeiler und dauerhafter, rostet aber leicht, und giebt der Waffe weniger Aeußeres.

Das Rohr wird in seiner Mitte und vorne entweder durch Stifte, welche durch, ihm angelöthete Oesen gehen, oder durch zwei bis drei Ringe befestigt; man hält die letztere Art für dauerhafter und vortheilhafter für die Erhaltung des Schafts, der leicht in den Stiftlöchern ausbricht; die Befestigung mit Stiften gestattet die bessere Anbringung des Korns.

m. Der Schaft. Die möglichste Dauerhaftigkeit, bei verhältnißmäßiger Schwere und Stärke zum Rohr, ist für die Schaftung ein Haupterforderniß, da ihr Ersatz im Felde sehr schwierig ist. Man macht sie daher von dem härtesten und zähesten Holze, von jungem, hellfarbigem Nußbaum, ohne dunkle Flecke, oder auch wohlfeiler und gewöhnlich von Weißbuchenholz, obgleich dies nicht so fest ist und leicht spaltet. Das Holz muß vorher zugerichtet, vollständig gesund und mehrere Jahre ausgetrocknet seyn.

Die Theile des Schafts sind der Kolben, der Kolbenhals und der Vorderschaft; sie geben dem Gewehr beim Zielen eine zweckmäßige Lage an der

---

*) Gegossene Ringe ꝛc. sind zu spröde und nicht dauerhaft.

Schulter, wenn die Schwanzschraube etwa 15 bis $16\frac{1}{2}$ Zoll von der hintern Fläche des Kolben zu liegen kommt, wodurch das Feuer des Schlosses, und aus dem Zündloch, in der nöthigen Entfernung vom Gesicht bleibt. Der Kolben muß etwas gebogen seyn, so daß das Gewehr frei an die Schulter gedrückt werden kann, und der Soldat beim Zielen keine gezwungene Kopfhaltung annehmen darf. Im Anschlage muß der Kolben unterhalb des Backenknochen zu liegen kommen, um nicht den Abfeuernden zu verletzen; daher geben die Gewehre mit einem krummen Kolben, auf 100 bis 200 Schritt, fast ein Drittheil treffende Kugeln mehr, als grade Geschäftete. Die Stärke des Kolbens ist etwa 2″, um noch bequem umfaßt werden zu können.

Der Vorder- und Mittelschaft umfassen den Lauf nur zur Hälfte, auch läßt man den Ladestock unten nicht ganz in's Holz ein, damit er selbst bei feuchter Witterung leicht herauszuziehen ist.

B. Der Karabiner.

Dies Gewehr soll wenigstens noch auf 100 bis 150 Schritt so scharf schießen, wie die Flinte auf 200, wenig Rückstoß haben, und dabei so kurz und leicht seyn, daß der Reiter schnell laden, mit einer Hand anschlagen und abdrücken kann. Das sind sehr widerstreitende Eigenschaften, die das Mangelhafte dieser Feuerwaffe erklären.

a. Die Schwere des vollständigen Karabiners darf nur etwa $5\frac{1}{2}$ Pfund betragen, die des Rohrs $2\frac{1}{2}$ Pfd. Auf die Weise wird bei 24 bis 28 Zoll Länge des letztern die Eisenstärke etwas bedeutender, als bei den Flinten; eine sehr nöthige Verstärkung, da die heftigen Bewegungen zu Pferde das Gewehr mehr äußeren Beschädigungen aussetzen.

b. Der Kaliber ist gewöhnlich für 20 bis 26 Bleikugeln auf 1 Pfd. Blei. Wo man 17 bis 18 Flintenkugeln auf 1 Pfd. rechnet, macht man den Kaliber des Karabiners dem der Pistolen gleich, theils um ihn nicht zu schwer zu erhalten und des geringern Rückstoßes wegen, theils um nicht zu verschiedenartige Geschosse zu bekommen. Wo die Flinte von kleinem Kaliber ist, wird einerlei Kugel für beides Gewehr benutzt.

c. Das Zündloch ist trichterförmig auch hier am zweckmäßigsten.

d. Visir. Um auf größere Entfernungen zu schießen, giebt man den Karabinern zuweilen ein Klappvisir, das aber immer viel Gewandtheit und Uebung zum nützlichen Gebrauch erfordert.

e. Der Schaft ist gewöhnlich nur ein halber, der Lauf mit ihm entweder durch Ringe oder Stifte verbunden.

An der linken Seite des Schaftes ist die Karabinerstange vorne an dem untern Ringe angeschmiedet, hinten mittelst eines Fußes mit der hintern Schloßschraube befestigt. Auf dieser starken eisernen Stange ist ein beweglicher Ring, wo der

Reiter den Karabiner einhaken kann, um ihn am Bandelier zu tragen.

f. Der Ladestock muß auch für die Pistole brauchbar seyn, und wird am Bandelier mit einem Riemen befestigt; im Schaft des Karabiners angebracht, fällt er leicht heraus, oder ist sehr schwer heraus zu ziehen.

C. Die Pistole.

Für die Reiterpistole fordert man noch weit mehr widersprechende Eigenschaften, als für den Karabiner, da sie mit einer Hand frei abzuschießen seyn soll, und also nur sehr kurz und leicht gemacht werden kann. Ihr Gewicht darf daher nicht über 3 Pfd., ihre Länge nicht über, aber auch nicht unter 12 Zoll, und ihr Kaliber nicht unter 26 Kugeln auf 1 Pfd. Blei eingerichtet seyn, wenn sie zum Kriegszweck noch irgend einige Tauglichkeit haben soll. Bei dieser Einrichtung aber läßt sich wenig Gutes von ihrer Wirkung sagen. Ihr Schuß gewährt nur auf etwa 15 bis 20 Schritt Sicherheit. Man hat versucht, sie mit einem Kolben zum An- und Abschrauben einzurichten, um durch den bessern Anschlag an die Schulter einen sicherern Schuß zu erhalten; diese Vorrichtung eignet sich aber nicht für die Dauer und schnelle Handhabung. Zu den Fehlern der Pistole kommen aber noch die des Karabiners, aber wenige von dessen Vorzügen.

D. Die Büchse.

Für den Kriegszweck muß ihr gezogenes Rohr auf eben den Entfernungen, wie die Flinte (auf 3 bis 400 Schritt), dem Geschoß noch die erforderliche Perkussionskraft zur Tödtung eines Mannes oder Pferdes mittheilen, so weit aber noch mit viel mehr Sicherheit treffen, als die Flinte. Jene Forderung bestimmt die Größe ihres Kalibers auf 16 bis 22 Kugeln auf 1 Pfund Blei; diese die möglichste Verminderung des Spielraums, und eine, bei jedem Schuß möglichst gleiche Achsdrehung der Kugel. Die beiden letzten Eigenschaften erhält das Rohr durch 6 bis 8 spiralförmige Züge, welche längs den Wänden der Seele, in gleichen Entfernungen, gleich tief und breit eingeschnitten sind, und die bei Feldjägerbüchsen gewöhnlich $\frac{3}{4}$ bis 1 Umgang bis zur ganzen Höhe des Rohrs machen. Mehr Umgänge halten das Laden zu sehr auf, ohne wesentlich bessere Schüsse zu geben. Grade Züge vermindern zwar den Spielraum, sie hindern aber die Kugel im Rohr an aller Achsdrehung, die alsdann, so wie sie es verläßt, unregelmäßig erfolgt. Ferner geht die Kugel, durch die Wirkung des Pulvers getrieben, hier in grader Linie, und ist der Pulverkraft also nicht so lange ausgesetzt, als bei Spiralzügen, in welchen ihre Achse allerdings der der Seele folgt, aber mit schraubenartiger Bewegung der Oberfläche des Geschosses, wodurch dies länger im Rohre verweilen muß; — spiralförmige

Züge sind daher besser, als grade. Je mehr und je flacher die Züge sind, desto weniger verliert die mit dem Pflaster eingetriebene Kugel, welche sich zum Theil zwischen die Züge eindrücken muß, von ihrer Gestalt, giebt einen schärfern Schuß, und ist leichter zu laden; desto schneller werden aber auch die Züge abgenutzt, und desto theurer wird das Gewehr. Bei tiefen und wenigen Zügen findet das Gegentheil statt. Die Breite und Tiefe derselben muß daher von der gehörig passenden Kugel mit ihrem Pflaster ganz ausgefüllt seyn, sie selbst müssen aber mit dem Kaliber der Schußweite und Ladung in solchem Verhältniß stehen, daß die Kugel nie über sie hinweggetrieben werden kann, sondern im Rohre unabänderlich ihrer Spirale folgen muß, wodurch sie diese Drehung auch außerhalb desselben behalten wird. Grade Anzahl der Züge scheint für das Auffrischen derselben vortheilhafter, weil der Kolben, mit welchem dies geschieht, dann, in zwei einander gegenüber liegende Züge eingesetzt, eine unveränderliche Stellung erhält, was bei ungrader Anzahl erst durch drei geschehen kann, wodurch dann nothwendig einige, zum Einsetzen des Kolbens, zweimal gebraucht werden.

Die Eisenstärken der Büchse sind wegen der Züge und der großen Wirkung des Pulvers bedeutender, als für die Flinte; man giebt der Eisenstärke der Mündung zu der hintern gewöhnlich das Verhältniß von 2 : 3, und zwar genügt sie vorn mit 0,2″, hinten mit 0,31 bis 0,33″. Der

Leichtigkeit wegen macht man den Lauf nur 28 bis 30″ lang, so daß die ganze Büchse etwa zwischen 8 und 9 Pfund wiegt. Das trichterförmige Zündloch ist auch für Feldjägerbüchsen am vortheilhaftesten, zumal da hier die Ladung mit Pirschpulver es kleiner zu machen gestattet, als bei der Flinte.

Das Klapp-Visir ist für die Büchse unentbehrlich, steht 7 bis 8 Zoll vom Auge, also etwa 6 bis 8 Zoll vom Pulversack, auf dem Rohre, und ist seitwärts zu verschieben, im Fall die Büchse rechts oder links schießt.

Ein leichter Abzug vermehrt die Sicherheit des Schusses außerordentlich, indem dadurch das Gewehr in der richtigen Lage, die ihm durch das Zielen gegeben wurde, bleibt; deshalb ist das Büchsenschloß mit dem Stecher versehen.

Die Verbindung der Büchse mit dem Schaft kann nur, des richtigen Zielens wegen, durch Schieber oder Stifte bewirkt werden. — Dem Kolben giebt man einige Verstärkung gegen den der Flinte; ein Backen ist hier zum Zielen unentbehrlich, da der Schütze beim Anschlage leicht und ohne zu suchen über Visir und Korn sehen muß. — Auf der rechten Seite des Kolbens bringt man zuweilen einen kleinen Kasten zu Kugeln, Pflaster und Krätzer an.

Der Ladestock hat unten einen Schuh von Messing, um die Züge zu schonen.

2. Verfertigung und Untersuchung des Soldatenfeuergewehrs.

A. Schmieden der Röhre für Infanterie-Gewehre.

Es geschieht dies aus einer 10 bis 11 Pfund schweren, 30 bis 34″ langen, 4″ breiten und etwa $\frac{3}{4}$″ dicken Schiene (Platine), vom besten zähen und weichen Eisen. Sie wird rothglühend über einen langen cylindrischen Dorn, der bedeutend schwächer als der Kaliber ist, so gebogen, daß entweder nur ihre Kanten genau an einander passen, oder etwas über einander greifen. Nun kommt sie in die Schweißhitze, und wird auf einem Gesenkamboß, nach und nach von der Mitte nach beiden Enden hin, zusammengeschweißt, wozu man auf 2 bis 3 Zoll Länge des Rohrs in einigen Fabriken nur eine, in andern bis drei Hitzen (am Pulversack gewöhnlich mehrere) giebt. Das Rohr wird bei beständigem Umdrehen, beim Schweißen unter dem Hammer, auf 42 bis 43 Zoll gereckt, und nachher eine Stunde lang in Kohlen ausgeglüht, um es gleichförmig zu härten. Soll es brauchbar seyn, so muß sich in der Schweißnath nicht der mindeste Fehler zeigen. Es wird hier durch zu wenig Hitze innerlich schlecht verbunden, durch zu viel, bei fehlerhaftem Eisen oder einzelnen schlechten Stellen, rothbrüchig.

B. Bohren.

Nun erhält das Rohr auf einer horizontalen Bohrbank den Kaliber, wozu man sich in einigen Fabriken nach und nach 10 bis 12, in andern 20 bis 30 Bohrer bedient. Dabei ist die größte Vorsicht anzuwenden, daß die Bohrer gerade gehen, das Rohr deshalb, nachdem einige Bohrer durchgegangen sind, sowohl in der Beziehung, als auch deshalb zu untersuchen, ob sich innerlich fehlerhafte Stellen im Eisen zeigen; die letztern treibt man durch Anschlagen von außen nach innen, daß sie von den folgenden Bohrern mit weggenommen werden. Die letzte Kaliberbohrung giebt man dem Rohr am besten durch das Auskolben; indem es sich nämlich um seine Achse dreht, schiebt sich in ihm ein Kolben, eine Art halbrunder in Holz gespannter Feile, vor und zurück.

Das Rohr wird dann kalibrirt, d. i. ein 3 bis 4 Zoll langer stählerner Cylinder (Kaliber-Kugel) genau von dem Durchmesser der Bohrung in das Rohr gelassen, der überall sich gleichförmig und langsam darin bewegen (spielen) muß. Ein anderer Cylinder von 0,01 Zoll größerm Durchmesser darf dagegen nicht in's Rohr gehen.

C. Abdrehen, Schleifen, Verschrauben und Anschießen.

Aeußerlich giebt man dem Rohre seine Form durch Abschleifen auf Sandsteinen in Schleifmüh-

len, oder auch durch Abdrehen auf einer Drehbank; hierauf wird sein Pulversack etwa auf 3 Zoll geglüht, zur Aufnahme der Schwanzschraube weiter gebohrt, und mit den Gewinden und der Schwanzschraube versehen, nachdem auch das Zündloch durch das Rohr geschlagen, oder besser durchgebohrt worden ist *). Nun werden mehrere Röhre gleichzeitig in eigends dazu eingerichteten Gebäuden angeschossen. Man ladet sie dazu mit kugelschwerer Ladung und stählernen Kaliber-Cylindern (Kugeln), befestigt sie neben einander auf einem starken Gerüst, und bringt für alle ein Leitfeuer so an, daß man sie, wenn der Proberaum dicht verschlossen ist, von außen sicher zünden und abfeuern kann. Ein Probeschuß ist genügend, obgleich man in einigen Fabriken zwei bis drei thut. Röhre, welche diese Probe aushalten, werden ausgewaschen und 24 Stunden feucht aufbewahrt, wodurch auch der feinste Riß bald durch angesetzten Rost bemerkbar wird. Sind sie für gut befunden, so werden die Hefte angelöthet, und man untersucht sie nochmals in allen Theilen.

D. Untersuchung.

Nun wird zum dritten Mal genau untersucht, ob die Seele grade und rein ist, die Schwanz-

---

*) In einigen Fabriken schließt man die Röhre mit einer andern Schraube, und verschraubt sie erst nach der Probe.

schraube genau paßt, und ihre Gewinde die gehörige Tiefe haben, und ob das Zündloch die gehörige Weite, Form und Stellung hat. Verdächtige Eisenstellen und feine Risse sind durch Anschlagen und Biegen zu untersuchen; erweitern sie sich dabei, so wird das Rohr verworfen.

E. Verfertigung des Schlosses.

Die Schloßtheile werden, um ihnen die möglichste Gleichförmigkeit für einerlei Gewehr zu geben, vom besten Eisen, in Gesenken von der Form der Theile, geschmiedet oder gepreßt. Dann glüht (cementirt) man sie, in Kasten von Eisenblech, mit Kohlenstaub und Hornspähnen, wirft sie noch glühend in kaltes Wasser, härtet sie so, und polirt sie.

Weil sich die Gesenke bei der Arbeit immer etwas verändern, so kann man nicht die Theile an derselben Art Schlösser so ganz gleich machen, daß jeder für jedes Schloß paßt; alle Versuche der Art haben wenigstens bisher noch keine befriedigende Resultate gegeben.

F. Die Untersuchung.

Sie erstreckt sich auf genaue Prüfung jedes einzelnen Gewehrtheils; das Gewehr wird dazu aus einander genommen, und nun die Güte des Materials, dann die Abmessungen, durch Vergleichung gegen Mustergewehre und Schablonen mit den einzelnen Stücken, untersucht.

Vorzüglich berücksichtigt man dabei die richtige Lage des Gewehrs, seines Schwerpunktes, die Eisenstärke des Rohrs, Geradheit der Seele, Anbringung, Brauchbarkeit und Festigkeit des Schlosses, die gute und richtige Schäftung, und dauerhaften Beschlag.

G. Dauer des Gewehrs.

Ein gutes Gewehr hält 4000 bis 5000 und mehr Schuß aus, ehe der Lauf zerspringt, eine gute Stahlbelegung der Batterie aber nur 2000; auch werden Beschädigungen anderer Schloßtheile noch eher vorkommen, die sich jedoch bald wiederherstellen lassen.

3. Wirkung des kleinen Gewehrs.

A. Schußweite im Allgemeinen.

Die Kraft der Bewegung, welche das zusammenbrennende Pulver der Kugel mittheilt, bestimmt auch beim kleinen Gewehr hauptsächlich die Schußweiten. Sie sind bei der beschriebenen Einrichtung der Flinte mit ⅔ Loth Ladung am günstigsten, und zu allen Kriegszwecken genügend. Nächstdem wird der Widerstand der Luft auch hier auf die kleinen Kugeln mehr wirken, als auf größere, wenn beide nämlich mit einerlei Kraft der Bewegung den Lauf verlassen; jedoch entspringen daraus nur unbedeutende Differenzen für die Wirkung der ver-

schiedenen üblichen Infanterie-Gewehre, wenn die Kugeln möglichst gut gegossen sind, eine richtige Oberfläche und richtige Lage ihres Schwerpunktes haben. Ist das aber nicht der Fall, so wirkt der Widerstand der Luft eben so nachtheilig auf die Schußweite, als auch auf die Richtigkeit des Schusses; dazu kommt noch, daß sich durch das Laden selbst, oder schon früher, leicht etwas Pulver verschüttet und ungleich auf die Pfanne fällt, auch dadurch entstehen Differenzen in den Schußweiten selbst bei dem besten Rohr und der aufmerksamsten Behandlung des Gewehrs.

Daher schießt ein unbeweglich, horizontal festgeschraubter Flintenlauf, von 40″ Länge und 0,07″ Spielraum, mit $\frac{3}{4}$ Loth Ladung, eine 2löthige Kugel 230, 250, 300 Schritt, bis zum ersten Aufschlage. Die Büchse treibt mit derselben Ladung, unter denselben Umständen, eine $1\frac{1}{2}$ Loth schwere Kugel, bei 36″ Länge des Laufs, auf 200 Schritt.

Die größesten Schußweiten gab dieselbe Flinte (17 Kugeln auf ein Pfund), unter einem Winkel von 17 bis 19 Grad, etwas über oder unter 3500 Schritt; die Büchse mit derselben Erhöhung und Ladung ꝛc. 3000 Schritt.

Für den Erhöhungswinkel von 25° ergaben sich aus demselben Infanterie-Gewehr, mit $\frac{2}{3}$ Loth F. Pulver (Neisser) geladen, 1403 Schritt; mit der Jägerkorpsbüchse, $\frac{5}{16}$ Loth Ladung und gepflasterter Kugel (20 auf 1 Pfund), 1300 Schritt,

als mittlere Schußweiten; für die Wallbüchse, mit 1 Loth Ladung, 1700 Schritt.

So viel geht hieraus hervor, daß aus beiden Gewehren die Kugeln auf 300 bis 400 Schritt noch die erforderliche Perkussionskraft haben, wenn auch der Widerstand, welchen die Büchsenkugel im Rohr findet, ihre Anfangsgeschwindigkeit gegen die der Flintenkugel etwas vermindert.

Es wird dies noch deutlicher durch das Abschießen einer $1\frac{1}{2}$ bis 2löthigen Kugel, mit $\frac{3}{4}$ Loth Ladung, auf 10 Schritt, gegen eine eichene trockne Wand, die bei einer Stärke von 5 Zoll noch von der Kugel durchdrungen wird.

Bei Versuchen gegen Wände von trocknem Fichtenholz von 1″ Dicke und 6′ Abstand hinter einander, mit demselben Infanterie-Gewehr und $\frac{3}{4}$ Loth Ladung, durchdrangen 5 Kugeln

auf 100 Schr.	18,	also die einzelne	$3\frac{3}{5}$	Wände
— 200 —	12	— —	$2\frac{2}{5}$	—
— 300 —	7	— —	$1\frac{2}{5}$	—

Für das kürzere Karabiner-Rohr giebt $\frac{5}{8}$ Loth Ladung eine genügende Schußweite und Perkussionskraft, um noch auf 200 bis 250 Schritt einen Menschen zu tödten; die Pistole wird, wegen ihrer noch bedeutendern Kürze, gewöhnlich nur mit $\frac{1}{2}$ Loth Pulver geladen, und giebt dann noch der Kugel auf 100 Schritt die nöthige Kraft.

B. Wahrscheinlichkeit des Treffens, und Wirkung in Rücksicht der Zeit.

(Nach preußischen Versuchen.)

Für die Kugel des kleinen Gewehrs ist nur auf die Wirkung beim ersten Aufschlage zu rechnen, das Geschoß verändert dadurch, wegen der Weichheit des Bleies, gewöhnlich so sehr seine Gestalt, daß nur wenig mehr von ihrem Weitergehen zu erwarten ist. Die Richtung wird daher bei der Flinte immer unmittelbar über das Korn nach dem Objekt genommen, für Büchsen mit Hülfe des Visirs, bei weitern Entfernungen über das Visir und Korn, so daß die Seelenachse dadurch etwas erhöht wird.

Die Wahrscheinlichkeit des Treffens ergiebt sich aus folgendem Versuche, den man mit 200 Schuß aus 10 Infanterie-Gewehren, mit $\frac{2}{3}$ Loth Ladung, und Kugeln, wovon 17 auf 1 Pfund gehen, gegen eine 6 Fuß hohe und 40 Schritt lange Bretterwand that.

Entfernung in Schritten.	Von 200 Schuß trafen	Schlugen durch
100	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
200	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{5}$
300	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
400	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$
500	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{20}$

Die Büchse giebt auf	50	Schritt	nicht mehr,
—	100	—	$\frac{1}{13}$
—	150	—	$\frac{1}{5}$
—	200	—	$\frac{1}{4}$
—	300	—	über $\frac{4}{5}$

mehr Treffer als die Flinte, da sie, gut geführt, nach Versuchen auf 400 Schritt, eine Eskadrons-Front niemals, und die einer Infanterie-Kompagnie nur selten fehlt.

Auf 125 Schritt muß ein guter Schütze eine Scheibe von 3′ im Quadrat nie fehlen, auf 250 Schritt muß er die Hälfte der Kugeln in eine Scheibe von 4′ 8″, und $\frac{1}{4}$ derselben in ein Quadrat von 2′ schießen.

Um für die Wahrscheinlichkeit des Treffens im einzelnen Gefechte einen richtigen Maßstab zu erhalten, schoß man mit der Flinte und mit der Büchse gegen eine 6′ hohe 4′ breite Scheibe, und es trafen von 100 Kugeln bei der

	Infanterie	Jäger und Schützen
auf 50 Schritt	90 bis 97	
— 100 —	76 — 90	97
— 150 —	66 — 80	96
— 200 —	55 — 76	94
— 300 —	41 — 45	84
Tirailliren	65	82
— 350		72

Gegen die Kavallerie (eine Scheibe von 8′ Höhe 4′ Breite) trifft der Jäger

auf

auf 400 Schr. von 100 Kugeln noch	72
Tiralliren mit Gepäck in der Ebene auf 300 bis 150 Schritt (Scheibe 6′ hoch 4′ breit)	80
Tiralliren im Walde auf 300 bis 150 Schritt (Scheibe 6′ hoch 16″ breit)	57
Nach Schießscharten auf 300 Schritt	53

Die meisten von den Ursachen, welche die Wahrscheinlichkeit des Treffens so sehr beim Geschütz vermindern, wirken auch hier, nämlich: Fehler im Schätzen der Entfernung, Rauch, Dampf, Staub, der vorzüglich beim Massenfeuer meist immer nur das Schießen grade vor sich hin gestattet; heftige körperliche und Gemüthsbewegung; gedrängtes Stehen, das besonders dem zweiten Gliede hinderlich ist; die Zwischenräume von Mann zu Mann in der feindlichen Aufstellung und Deckung durch das Terrain, so daß man die Wahrscheinlichkeit des Treffens beim Gefecht mindestens auf ein Viertel der angegebenen Treffer reduciren muß, und sie dennoch gegen alle Erfahrung zu groß erhält.

Der Infanterist braucht zu 10 gezielten Schüssen 6, der Jäger oder Schütze 10 Minuten, dessen ungeachtet wird das Büchsenfeuer von 200 Schr. und darüber bedeutend wirksamer, als das Flintenfeuer des Tirailleurs. Nach den neuesten Versuchen treffen auf 600 Schritt in eine 24′ breite 6′ hohe Wand noch ein Drittel der Büchsenkugeln.

Alle diese Umstände berücksichtigt, darf man

nur auf 300 Schritt die 200ste Kugel aus dem glatten Gewehr als Treffer annehmen; eine Annahme, welche der von Gassendi angeführten Berechnung, daß die Franzosen in 20 Kriegsjahren ungefähr 200,000 Menschen getödtet haben, wozu so viel Blei auf jeden Mann verschossen wurde, als er selbst wiegt, noch bei weitem nicht gleich kommt.

Die Pistole giebt, nach Versuchen gegen eine 6′ hohe 4′ breite Wand, von 100 Kugeln, auf

25 bis 40 Schritt zu Fuß abgeschossen	60 bis 80 Treffer
zu Pferde	65 — 78 —

Der Karabiner dagegen giebt zu Fuß auf 80

bis 150 Schritt noch	87
zu Pferde	83 treffende

Kugeln. Beide Feuergewehre können zu Fuß etwa eben so schnell geladen und abgefeuert werden, wie das Infanterie-Gewehr; zu Pferde dauert es länger, allein hier kommt es nicht so sehr auf ein schnelles Laden und Feuern an, da vom Massenfeuer der Kavallerie in neuerer Zeit glücklicherweise nicht mehr die Rede ist.

4. Die blanken Waffen.

Man theilt die jetzt üblichen in Hau- und Stoßgewehr. Zu jenen gehören alle Arten Säbel, Pallasche und der Reiterdegen, deren hauptsächlichster Gebrauch doch für den Hieb ist, obgleich

sie auch für den Stoß eingerichtet sind. Die Stoßwaffen sind Bajonet, Lanze und Degen. Diese haben große Vorzüge vor jenen, weil bei ihnen Gewandtheit des Mannes den Mangel an Kraft ersetzen kann, der Stoß überdies weit gefährlicher als der Hieb ist, welcher in seltenen Fällen tödtet.

Für den Soldaten aber ist die Hand-Stoßwaffe weniger tauglich, da ihre zweckmäßige Anwendung eine lange Uebung und viel Gewandtheit erfordert; jedoch richtet man die Seitengewehre immer für beide Arten des Gebrauchs ein, so daß nur zum Stoß ausschließlich für Infanterie das Bajonet, für Kavallerie die Lanze bestimmt ist.

A. Die Kavallerie-Seitengewehre.

Der Kavallerie-Degen oder Säbel muß so lang seyn, daß, wenn sich der Reiter im Sattel hebt, er gegen den, dicht vor dem Pferde ihm gegenüber stehenden Feind einen kräftigen Hieb führen kann. Dies gestattet eine Klinge von 2′ 10″ bis 3′ 4″ Länge. Eine größere Länge giebt dem Gewehr zu großes Vordergewicht, oder will man es durch Ausgießen des Degenknopfs hinten ausgleichen, eine zu große Schwere, welche die Handhabung hindert.

Die Entfernung des Haupunktes, der mehr oder minder lange Weg, welchen die Spitze bei einerlei Handbewegung durchläuft, und ihre Geschwindigkeit, bestimmen die Kraft des Hiebes, der noch bei Säbeln durch die Krümmung, wodurch sie mehr schneidend wirken (Zug erhalten), ver-

mehrt wird; dagegen vermindert die Krümmung die Stoßkraft. Das Gewicht des Seitengewehrs beträgt 3 bis 4 Pfund.

Untersuchung der Klingen und fertigen Seitengewehre.

Man untersucht bei Uebernahme von Klingen, ob sie von vorgeschriebenen Maßverhältnissen sind und das gehörige Gewicht haben. Sie müssen überall ohne Blasen, Risse und Gruben seyn, die, wenn sie versteckt liegen sollten, durch vorsichtiges Biegen der Klinge, bis auf eine vorgeschriebene Krümmung, erkannt werden. Man setzt dazu die Spitze gegen eine hölzerne Unterlage, und sieht, ob sich dann Sprünge zeigen; läßt der Druck nach, so müssen die Klingen gleich wieder vollkommen in die grade Lage zurückgehen. Dann schlägt man mit beiden Flächen über einen starken abgerundeten hölzernen Block, und zeigen sich auch dadurch keine Sprünge oder Risse, so ist die Klinge als brauchbar anzunehmen.

Bei fertigen Seitengewehren ist die gute Arbeit und Genauigkeit der Beschläge, besonders das Verniethen der Angel, Festigkeit und Lage des Gefäßes und des Schwerpunktes, der nahe an jenen fallen muß, so wie auch die Arbeit der Scheide, genau zu untersuchen.

B. Von den Lanzen.

Die drei Theile derselben, die Lanzenspitze (oder das Bajonet), der Schaft und der eiserne Schuh, müssen ihr eine solche Länge und Schwere geben, daß sie, in der Mitte umfaßt und geschwungen, hier ihren Schwerpunkt hat, und dem Reiter gegen das Seitengewehr des angreifenden Kavalleristen nach beiden Seiten Deckung gewährt. Man macht sie daher 96 bis 100 Zoll lang. Der Schaft wird vom zähsten und gesundesten Eschenholz, etwa $1\frac{1}{4}$ Zoll stark gemacht, oben mit einer drei- oder vierschneidigen stählernen Klinge von 6 bis 9 Zoll Länge (Spitze) versehen, welche mit einer eisernen Tille und 2 Federn, von etwa 2 Fuß Länge, auf jeder Seite an dem Schaft befestigt ist.

Unten dient ein eiserner Schuh zur Stütze der Lanze im Steigbügel. Dieser Schuh ist hohl und kegelförmig, umfaßt den Schaft, und ist mit zwei kurzen Federn an demselben vernietet.

Das Gewicht der Lanze darf nicht über $3\frac{1}{2}$ bis 4 Pfund betragen, wenn sie mit Leichtigkeit gehandhabt werden soll.

Bayerische Staatsbibliothek München

Gedruckt bei A. W. Schade.

In demselben Verlage ist eben erschienen:

Anleitung
für Unteroffiziere

(vorzüglich der Infanterie) zur Erkennung und zweckmäßigen Ausübung ihrer Berufspflichten. 8. Preis eines einzelnen Exemplares 7½ Sgr.

Um den hochlöblichen Regimentern die Anschaffung und Vertheilung, zu welcher sich bereits einzelne erklärten, zu erleichtern, werden, der Bestimmung des geehrten Herrn Verfassers gemäß, bei directer Beziehung auf 5 Exemplare eins, auf 20 Ex. 6, auf 40 Ex. 15 gratis gegeben.

Oestreichs und Rußlands
Kriegstheater
in der europäischen Türkei,

von

F. von Ciriacy, Königl. Preuß. Major.

8. 12½ Sgr.

Es dürfte ein nächstes Bedürfniß, hauptsächlich für denkende Zeitungsleser seyn, sich über die Beschaffenheit des Kriegstheaters und über die vornehmsten der hierher gehörigen militairischen Beziehungen, Behufs eines besseren Verständnisses der möglicherweise eintretenden Ereignisse, zu orientiren. Die genannte Schrift hat diesen Zweck, und kann als vollkommen demselben entsprechend empfohlen werden.

Der Schuldner

und die ihm gegen seinen Gläubiger zustehenden Rechte und Rechtswohlthaten. Von einem praktischen Juristen. 11¼ Sgr.

Es giebt diese Schrift diejenigen in den Gesetzen erlaubten Mittel an die Hand, durch welche der Schuld-

ner vor seinem Ruin sich verwahren, oder der etwanigen bösen Absicht seines Gläubigers bei Zeiten, und ohne Hinzuziehung eines Rechtsgelehrten, begegnen kann.

Die freie Perspektive

erläutert durch praktische Aufgaben und Beispiele, hauptsächlich für Maler und Architekten. Von J. E. Hummel, Prof. an der Königl. Kunst-Akademie in Berlin, Mitglied des Senats derselben, und Geschichtsmaler.

I. Theil. „Die Linienperspektive" enthaltend, mit 27 Kupfertafeln. Preis 3¾ Rthlr.

II. Theil. „Die Licht-, Schatten- und Farbenlehre und perspektivische Schatten-Construktion" enthaltend; mit 6 illuminirten und 18 schwarzen Kupfertafeln, gestochen von Hössel, Jättnig, Jügel, L. Meyer und L. Steffen. Preis 4½ Rthlr.

Das vorstehende Werk, für dessen Werth die rühmlichen Erwähnungen in kritischen Blättern sprechen, ist mit dem eben erschienenen 2ten Band vollendet worden. Es giebt die Methode, die der Verfasser seit Jahren bei seinem Unterricht auf der Königl. Kunstakademie anwendete, und wobei ihn die Erfahrung lehrte, daß sie Alles enthält, was dem Maler und Architekten nöthig ist, sich in jede Vorkommenheit leicht und sicher zu finden und jeden Gegenstand gehörig in Perspektive zu bringen. Herr Prof. Hummel vereinigt als wissenschaftlicher Lehrer den praktischen Künstler als Architekt sowohl, wie als Maler; nur aus einem so glücklichen Zusammentreffen konnte ein allgemein praktisches Werk entstehen. Der 1ste Band enthält die Linienperspektive, der 2te die Licht-, Schatten- und Farbenlehre und perspektivische Schatten-Construktion, in ihrem ganzen Umfange. Zugleich enthält derselbe fer-

nere Anwendungen, welche im 1sten Theil nur beiläufig erwähnt worden sind, z. B. Gebäude aller Art zu zeichnen, das Innere der Zimmer mit Spiegel und Möbel; ferner Landschaften, Anordnung historischer Gemälde in Rücksicht auf Stellung der Figuren, vom Panorama ꝛc. Alles dieses in verschiedenen Arten von Beleuchtung, als Sonnen- und Mondlicht, Tageslicht, Stuben-, Kerzen-, Fackellicht u. s. w. Erläuterung durch häufige Beispiele und Zeichnungen ist darin zum Grunde gelegt, und wird besonders der Fassungsgabe angehender Künstler sehr entsprechend seyn. Der Preis ist im Verhältniß zu den Kosten, welche ein Werk mit 51 Kupfertafeln verursacht, nicht anders als billig zu nennen.

Praktische Beiträge zur Mühlen- und Maschinenbaukunst

von

R. Buchanan,

nach der 2ten von T. Tredgold verbesserten Ausgabe, aus dem Englischen von M. H. Jacobi. Mit 246 Abbildungen auf 26 Kupfertafeln. gr. 8. 1825. 3⅔ Rthlr.

Ein in jeder Hinsicht praktisches Werk, sowohl für Architekten, Mühlen- und Maschinen-Baumeister, Mechaniker ꝛc., das die günstigste Aufnahme fand, namentlich in dem politechnischen Journal, und in Nr. 221. der Hallischen allgem. Lit. Zeitung von 1826 vortheilhaft erwähnt wird. Die Recension in letzterer schließt folgendermaßen: „Ohne Zweifel liegt in der unternommenen Uebersetzung zugleich Eytelwein's Urtheil, daß diese Schrift durch eine Uebersetzung unter den Deutschen bekannt gemacht zu werden verdiene. In der That hat sie auch außer mehreren reellen Belehrungen noch den Nutzen, daß sie manchen Stoff zum weiteren Nachdenken darbietet, und zugleich als Beitrag zur näheren Kenntniß der Art, wie die Engländer über Maschinerien denken und schreiben, angesehen werden kann."

Sechste, sehr verschönerte Original-Ausgabe der

Götterlehre, oder mythologische Dichtungen der Alten

von K. P. Moritz. Mit 65 Abbildungen nach antiken geschnittenen Steinen und andern Denkmälern des Alterthums, neu gezeichnet von W. Herbig, gestochen von L. Meyer. Auf weißem Druckpapier 1 Rthlr. — auf feinem Schreibdruck und gebunden 1¼ Rthlr.

Moritz Götterlehre hat ihren ehrenvollen Platz als meisterhaftes Werk seit Jahren so fest behauptet, daß trotz des Nachdrucks und mancher Nachahmungen fünf starke Auflagen erforderlich wurden. In immer anmuthigem, geschmackvollem Vortrage gewährt dasselbe eine geistreiche, lebendige Darstellung der geläufigsten Dichterbilder, und entwickelt die mythologischen Dichtungen der Alten in dem Sinne, worin sie von den vorzüglichsten Dichtern und bildenden Künstlern des Alterthums selbst, als eine Sprache der Phantasie benutzt und ihren Werken einverleibt worden sind. Die Verlagshandlung hat alles angewandt, das Aeußere dieses Werks seinem innern Werth entsprechend zu liefern, und darf behaupten, daß ungeachtet des überaus billigen Preises kein ähnliches Werk vorhanden sey, daß so schön gedruckt und mit so sauber und correkt gestochenen Abbildungen geziert wäre.

Die Rechenkunst in ihrer Vereinfachung,

oder Anweisung alle, selbst die schwierigsten Aufgaben, sogar oft vier, fünf oder mehrere auf einmal nach ein und derselben Regel, leicht und sicher auszurechnen. Mit einer Vorrede vom Dr. Meyer Hirsch, herausgegeben von J. A. Friedländer. 8. 1825. 1¼ Rthlr.

Nach dem Urtheile eines unserer ersten Mathematikers, des auf dem Titel genannten Dr. M. Hirsch,

wird dies Werk besonders denen willkommen seyn, welche sich schnell und auf eine leichte Weise im Rechnen vervollkommen wollen. Der Verfasser übergeht alle in anderen Rechenbüchern überhäufte Regeln und zeigt dagegen, wie alle, selbst die schwierigsten Aufgaben, sich nach ein und derselben Regel leicht und sicher lösen lassen.

Die Ritterorden.

Ein tabellarisch-chronologisch-literarisch-historisches Verzeichniß über alle weltliche Ritterorden, auch über diejenigen geistlichen Orden, welche außer ihrer Ordensbekleidung noch ein besonderes Zeichen getragen haben; nebst Anhang von den Verdienst-Medaillen, Ehrenzeichen und Kriegsdenkmünzen. 2 Thle. gr. 4. 1 Rthlr. 20 Sgr.

Anzeige

insbesondere für die Besitzer der Taschen-Ausgaben

von Walter Scotts Romanen.

England und Frankreich veranstalteten mehrere Ausgaben des

„Walladmor frei nach dem Englischen des Walter Scott, herausgegeben und mit einem Vorwort von Willibald Alexis. 3. Bd. 713 Seiten in gr. 12.“

In Deutschland vergriff sich die erste binnen wenigen Monaten. Die Rückübersetzung in's Englische erscheint unter Sir Walt. Scotts Namen, und der französische Walladmor unter den Oeuvres completes des Dichters. Dies, so wie der vielfältig geäußerte Wunsch, einen Roman, welcher nach dem allgemeinen und dem Urtheil der ersten Kunstrichter (wo wir nur beispielsweise L. Tiek erwähnen) sich den ausgezeichneteren W. Scott'schen Novellen nicht allein anschließt, sondern auch gewissermaßen einen nothwendigen Schlußpunkt für sie in Deutschland bildet, nach Gestalt und Preis zum Privatbesitz und zu Geschenken

geeignet zu seyn, wurde die 2te Auflage des Walladmor in Form der Gleditschen Handausgabe des W. Scott veranstaltet. Den Besitzern letzterer Ausgabe insbesondere, so wie auch denen anderer Taschen-Ausgaben, die Aufnahme in ihre Sammlung noch mehr zu erleichtern, und hierdurch zugleich mehrfachen Aufforderungen zu genügen, hat sich unterzeichnete Verlagshandlung entschlossen, erwähnten Walladmor in gut kartonirten Exemplaren, so weit der Vorrath reicht, von jetzt bis zu Ende dieses Jahres für 1 Rthlr. 22½ Sgr. zu überlassen, wofür ihn jede Buchhandlung besorgt. Vom 1sten Januar 1829 an tritt jedoch unabänderlich der frühere Preis von 2 Rthlr. 22½ Sgr. wieder ein.

Subscriptions-Anzeige.

Atlas
der
Militair-Geographie von Europa
mit der
Eintheilung der Staaten
entworfen und gezeichnet
von
Theodor Freiherrn von Liechtenstern,
Königl. Preußischem Lieutenant im 27sten Infanterie-Regiment.

Die jetzige Art der Terrain-Darstellung, für den Maßstab topographischer Pläne anwendbar, leitete zur Idee, auch auf geographischen Charten gewisse Signaturen zur anschaulichen Bestimmung der Ungleichheiten des Erdbodens anzuwenden, und

dadurch einen Grund zur weiteren Vervollkommnung der darstellenden reinen Geographie zu legen, wozu Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit bei ihrer Anwendung, und die Benutzung der möglichst besten Hülfsquellen, als Bedingung gesetzt sind.

Diese Ansicht war die vorherrschende bei der Zeichnung eines neuen Atlasses für die reine und politische Geographie von Europa, so wie diejenige, daß die Bezeichnungen auf einer General-Charte mit der möglichsten Vollständigkeit, doch zugleich Vermeidung des Ueberflüssigen und Einfachheit verbinden müssen, um das Studium zu erleichtern, die Charte nicht mit dem Unwesentlichen zu überfüllen, und ein dem Auge angenehmes und doch zugleich richtiges Bild zu geben.

Den Plan zu diesen Charten gab Hahnzogs Lehrbuch der Militairgeographie von Europa *), das den Umfang und die Form einer Wissenschaft genau und deutlich bestimmt, welche die Grundwissenschaft des Landkrieges bleibt, und in diesem Werke mit einer Umsicht, einer genauen Berücksichtigung des militairisch wichtigen und einer Gewissenhaftigkeit in der Darstellung und in der Benutzung der Quellen abgehandelt ist, daß es nicht befremdend seyn kann, wie die vollkommene Benutzung dieses Lehrbuches in so vielen später erschienenen größeren und kleineren Werken über dieselbe Wissenschaft aufs deutlichste ersichtlich ist. — Wie aber das zweckmäßige Studium der Geopraphie durch die Anschauung bedingt ist, so soll auch die-

---

*) Lehrbuch der Militair-Geographie von Europa, eine Grundlage bei dem Unterrichte in deutschen Kriegsschulen, von A. G. Hahnzog, Divisionsprediger und Mitdirektor der Kriegsschule in Magdeburg. 2 Bände. Magdeburg 1820 und 23. bei F. Rubach.

ser Atlas an das vorstehende Werk als anschaulicher Commentar des militairisch wichtigsten der Geographie von Europa sich anreihen.

Wenn die reine Geographie der Hauptgesichtspunkt bei der Zeichnung dieser Charten bleibt, so wird doch ihre Vereinigung mit der politischen Geographie dem Atlasse einen vielseitigeren Werth geben und ein größeres Publikum in Anspruch nehmen. Zu diesem Zwecke würden 13 Blätter im größten Landcharten-Formate genügen, um folgende Länder zu umfassen:

1) Europa. — 2) Deutschland (nach dem Hahnzogschen Lehrbuche im Westen die Niederlande, die Schweitz und die östlich und nordöstlich vom Flußgebiete der Seine liegenden Theile des französischen Reiches umfassend, und im Osten durch Preußen, Polen und Ungarn, so wie im Süden durchs adriatische Meer begränzt). — 3) Ungarn und die europäische Türkei (nach dem Lehrbuche das untere Donauland als natürlich begränzten Terrainabschnitt begreifend). — 4) Italien. — 5) Frankreich. — 6) Die pyrenäische Halbinsel. — 7) Das brittische Reich. — 8) Dännemark und die Scandinavische Halbinsel. — 9) Das europäische Rußland mit den angränzenden Ländern in Europa und Asien (nach dem Lehrbuche die große osteuropäische Ebene begreifend, im Westen Polen und Preußen, und im Süden und Osten den Kaukasus und die westuralischen Länder umfassend). — 10) Den preußischen Staat. — 11) Den österreichischen Staat. — 12) Die Schweitz. — 13) Die Niederlande.

Die Eintheilung der Höhen in Hochgebirge von 6000 Fuß und darüber, in Mittelgebirge von 3000 bis 6000 Fuß, kleine Gebirge von weniger

als 3000 Fuß, und endlich Landrücken, ist durch eigene einfache Bezeichnung angegeben, so wie unter den Flüssen ein Unterscheidungsmerkmal zwischen Hauptströmen, schiffbaren und nicht schiffbaben, Nebenflüssen und kleineren Flüssen gegeben. Die Beschaffenheit der Thalränder, so wie der Hauptübergänge, Brücken u. dgl., als militairisch wichtig bezeichnet, so wie die Hauptübergänge über Gebirge oder die vorzüglichsten Pässe. Andere merkwürdige Terraineigenheiten erhalten ihre Signaturen, so wie als vorzüglich militairisch wichtig die Hauptcommunicationen in Kunst- und Hauptstraßen sich unterscheiden.

Für die Bezeichnung der Ortschaften sind Signaturen für Festungen des 1sten, 2ten und 3ten Ranges gewählt, für befestigte Städte, für offene Städte von 50,000 und mehr Einwohner, für Städte von 10,000 und mehr Einwohner, für Städte von 5000 und mehr Einwohner, für Städte von 1000 und mehr Einwohner, für andere kleine Städte, Marktflecken, Dörfer, Forts und Schlösser, wenn auch größtentheils nur die Städte von 1000 Einwohner an, benannt, und die übrigen, die sich nicht etwa in historischer, militairischer, politischer oder indüstrieller Hinsicht auszeichnen durch bloße Signaturen angedeutet worden, um der Charte durch eine überfüllte Schrift nicht den Totaleindruck des Terrains zu benehmen.

Die Breite der Charte beträgt im Durchschnitt 21 Zoll, die Länge 27 Zoll Rheinl.

Magdeburg, am 1sten Januar 1828.

Vorstehender Atlas, von A. Platt meisterhaft lythographirt, erscheint in meinem Verlage — das erste Blatt, das europäische Rußland, seiner schwierigen Terrainzeichnung wegen gewissermaßen

als Probeblatt geltend, und bereits in Arbeit, bis zum 1sten Juni d. J., und dann stets in einem Zwischenraum von 2½ Monat die andern Blätter.

Der Subscriptionspreis für jedes Blatt, im größten Landcharten-Format und auf Velinpapier gedruckt, ist 1 Thaler Preußisch Courant, bei Ablieferung eines jeden Blattes zahlbar. — Es ist Niemand an die Fortsetzung der folgenden Blätter gebunden, und auch selbst Jeder der Verbindlichkeit auf die Unterschrift des 1sten Blattes entlassen, wenn dasselbe seinen Erwartungen nicht entsprechen sollte; wer sich aber mit dem Erscheinen des ersten Blattes für den ganzen Atlas von 13 Blättern verbindlich macht, erhält das letzte gratis.

Der Subscriptionspreis für jedes Blatt bleibt bis zum Erscheinen des nächsten offen, dann aber tritt unabänderlich der Ladenpreis von 1⅓ Thaler für jedes Blatt ein.

Alle Buchhandlungen durch ganz Deutschland nehmen Bestellungen darauf an (in Berlin die F. A. Herbigsche).

Sammler von Subscribenten erhalten auf sechs Exemplare das siebente frei. Briefe und Gelder werden portofrei erbeten.

Magdeburg, am 15ten Februar 1828.

Der Buchhändler Rubach.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Waffenlehre

Berlin 1828

Mil.g. 357 m-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10595348-1